

DESESTABILIZAÇÃO DE EMULSÕES DE ÓLEO EM ÁGUA PELA ADIÇÃO DA “BABA” DO QUIABO (*ABELMOSCHUS ESCULENTUS*) EXTRAÍDA A QUENTE

SILVA, E.M.S.¹, SILVA, A.C.², PEREIRA NETO, A.³,

¹DEMIN, Campus Catalão, UFG. elenice@catalao.ufg.br

²DEMIN, Campus Catalão, UFG. andrecarlos@catalao.ufg.br

³Bolsista PIVICE graduando em Engenharia de Minas/CAC/UFG.

paullo.guimaraes@hotmail.com.br

RESUMO

O presente projeto visou estudar a utilização da baba do quiabo (*Abelmoschus esculentos*) como flocculante no processo de desestabilização de emulsões do tipo óleo em água, sendo estas emulsões produzidas industrialmente no setor mineiro-metalúrgico. Nesse trabalho preparou-se as emulsões em laboratório utilizando-se ácido oleico e como agente estabilizante uma detergente comercial. Utilizou-se a “baba” do quiabo extraída a quente a fim de verificar sua eficácia como flocculante e promover a desestabilização das emulsões e consequente separação das fases oleosa e aquosa.

PALAVRAS-CHAVE: emulsões; flocculação; quiabo.

1. INTRODUÇÃO

Estima-se que um litro de óleo contamine aproximadamente um milhão de litros de água limpa. Este poluente, quando em presença de um saponáceo, se emulsiona. A emulsão gerada estável à luz e ao calor e de difícil biodegradação, acarretando assim, efeitos prejudiciais a todo o ecossistema impactado.

Visando reduzir os impactos causados pelas atividades de mineração e metalurgia ao meio ambiente, novas políticas têm sido estabelecidas incentivando o desenvolvimento de novos processos de tratamento e recuperação desses efluentes, permitindo a reutilização da água nos

Revisado pela orientadora

processos de processamento mineral e reduzindo a quantidade de água nova adicionada ao processo (SCHONS, 2008).

Segundo a resolução nº 357/05, do CONAMA, o lançamento de efluentes oleosos em corpos hídricos não deverá exceder a 20mg/L para óleos minerais e 50mg/L para óleos e gorduras animais e a turbidez para as águas classe 2 deverá ser inferior a 40NTU.

Segundo Schons (2008), em condições de equilíbrio, o óleo puro é imiscível na água pura, e não ocorre a formação de emulsões, ficando apenas óleo livre em suspensão na água. Para que exista uma emulsão faz-se necessário a presença de dois líquidos imiscíveis, uma agitação mecânica para promover a dispersão de um líquido em outro e um agente estabilizante, pois as emulsões são termodinamicamente instáveis, tendendo a se separar e retornando à condição original de duas fases.

O processo de separação entre as fases oleosa e aquosa consiste em promover uma aproximação das gotículas de água ou óleo para que ocorra a coalescência e, em seguida, separar as gotículas aglomeradas. Um dos processos utilizados é a adição de flocculantes, os quais reduzem a espessura da dupla camada elétrica (DCE), permitindo a aproximação das gotículas de óleo e consequente “quebra” da emulsão.

Segundo alguns autores, como Lima (2007), o uso de um produto natural, como o quiabo, no tratamento de água e esgoto como coadjuvante da coagulação química tem apelo compatível com o ambiente, especialmente quando associado ao uso de material renovável, ao baixo potencial de toxidez e ao potencial de sustentabilidade da agricultura familiar. Polímeros naturais, tais como o quiabo, fazem parte da alimentação humana, não apresentam riscos à saúde e possuem menor custo. Quando utilizados em conjunto com o sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), podem reduzir com mesma eficiência, a dosagem deste coagulante metálico.

Segundo Martinez (2012) o quiabeiro, de origem africana, é atualmente cultivado em várias regiões tropicais, subtropicais e regiões temperadas do mundo por conter frutos comestíveis saborosos e cheio de nutrientes. No Brasil, ele foi introduzido com o comércio de escravos e é cultivado em todas as regiões, principalmente na região Sudeste, com destaque para o estado de São Paulo (Araçatuba e Campinas), que é o maior produtor do país.

Diversos polímeros podem ser utilizados industrialmente, principalmente reagentes do grupo das poliacrilamidas (PAM). No entanto, a presença de monômeros que não reagem causa incerteza e preocupação devido ao risco de contaminação, uma vez que a acrilamida (monômero da PAM) é comprovadamente cancerígena.

O presente trabalho objetivou verificar a viabilidade técnica da aplicação da “baba” de um polímero natural, o quiabo (*Abelmoschus Esculentus*), como flocculante na desestabilização de emulsões do tipo óleo em água. O desenvolvimento de reagentes naturais apresenta elevada relevância para a atividade industrial e a sociedade como um todo.

Inicialmente este trabalho consistiu na busca de uma emulsão estável para posterior aplicação da “baba” do quiabo extraída a quente, tendo o auxílio de um turbidímetro para realizar a leitura da turbidez (fator de verificação da estabilidade das emulsões), acompanhando assim a variação da mesma ao longo do tempo.

2. METODOLOGIA

2.1. Preparo das emulsões estáveis utilizando-se ácido oleico

As emulsões foram preparadas utilizando-se água, ácido oleico (Oleína Fluida comercializada pela empresa Quimesp Química Ltda), como fase oleosa e detergente doméstico líquido neutro (marca Ypê, cujo princípio ativo é o $C_{18}H_{29}SO_3^-Na^+$) como agente emulsificante. A agitação foi realizada em agitador mecânico, modelo MA 147, marca Marconi, a 2000rpm (figura 1).

A influência das seguintes variáveis foi estudada: tempo de agitação da mistura regente/emulsão, temperatura do reagente, dosagem de reagente e a forma mais eficiente de extração do princípio ativo do quiabo. O reagente demonstrou alguns resultados relevantes com relação ao seu desempenho de desestabilização, embora seja necessário um maior refinamento deste estudo para consolidar a eficiência do mesmo.

Figura 1 - Agitador mecânico utilizado no preparo das emulsões



Com o intuito de verificar a estabilidade das emulsões sintetizadas, amostras de 10mL de cada lote preparado foram coletadas, as quais eram armazenadas em cubetas para medição da turbidez instantaneamente, sendo monitorada em intervalos de 5; 10; 15; 20; 30; 40; 60 e 1440 minutos (24 horas) através de um turbidímetro (modelo DM-TU, marca Digimed – figura 2) com capacidade de leitura máxima igual a 1.000NTU. Emulsões estáveis devem manter a turbidez elevada mesmo após elevado tempo de repouso.

Figura 2 - Turbidímetro utilizado para verificação da estabilidade das emulsões, capacidade de leitura 1000NTU, marca Digimed.



2.2 Extração da “baba” do quiabo por aquecimento para o uso como floculante

Utilizou-se duas massas de quiabo, 100g e 200g, as quais foram submetidas à lavagem com água destilada. Em seguida, foi realizada a trituração do quiabo (em equipamento de uso doméstico para trituração de legumes, figura 3) na presença de água de modo a facilitar o manuseio do equipamento. O próximo passo consistiu em completar o volume com água até

500mL, aquecendo em estufa durante 5 minutos a uma temperatura de 90° C, resultando na extração da “baba” para sua aplicação como floculante.

Figura 3 - Equipamento utilizado para trituração dos quiabos antes do aquecimento



Após o aquecimento, foi aguardado um tempo de 10 minutos, necessário para o resfriamento, tornando-se seguro o manuseio para a realização da remoção das partes do quiabo trituradas, obtendo assim, o produto final a ser utilizado como floculante.

2.3 Ensaios de desestabilização: aplicação da “baba” extraída por aquecimento

Primeiramente a baba era preparada para então, iniciar o preparo das emulsões estáveis e posterior aplicação do polímero. Uma vez obtido o produto final para aplicação como floculante, este era retirado através de uma pipeta e inserido em cada lote de 600mL de emulsão estável nas seguintes dosagens ao longo do trabalho: 1; 2; 5; 10; 20; 30; 40; 50; 60 e 70mL. Após a aplicação da baba, as emulsões eram submetidas a uma leve agitação mecânica durante 5 minutos para proporcionar o contato do polímero com a emulsão. Após a adição do polímero à emulsão, alíquotas de 10mL eram coletadas e realizava-se a medida de turbidez em vários tempos de repouso: 5; 10; 15; 20; 30; 40; 60 e 1440 minutos (24 horas).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Preparo das emulsões estáveis utilizando-se ácido oleico

Após vários testes dentro do prazo disponível, o melhor resultado encontrado consistiu em uma emulsão composta por 2,5mL de detergente, 1,0mL de ácido oléico e 96,5mL de água, sendo agitada mecanicamente por 5 minutos a 2.000rpm. Após a agitação a emulsão era diluída em 500mL de água destilada e novamente agitada por 5 minutos, resultando em

600mL de emulsão estável. Outras dosagens dos reagentes foram testadas, porém as emulsões obtidas apresentaram resultados menos satisfatórios quanto à estabilidade das mesmas. A figura 4 apresenta uma cubeta contendo uma alíquota da emulsão preparada.

Figura 4 - Cubeta de 10mL contendo amostra da emulsão sintetizada



A tabela 1 apresenta os resultados obtidos para as medidas de turbidez para a emulsão “in natura”, sem a adição de qualquer floculante, para os tempos de repouso, sendo 0 (zero) o momento em que se cessou a agitação e, em seguida, análises regulares até um dia (24 horas) após o preparo da emulsão, mantendo as mesmas em repouso.

Tabela 1 - Medidas de turbidez para a emulsão "in natura".

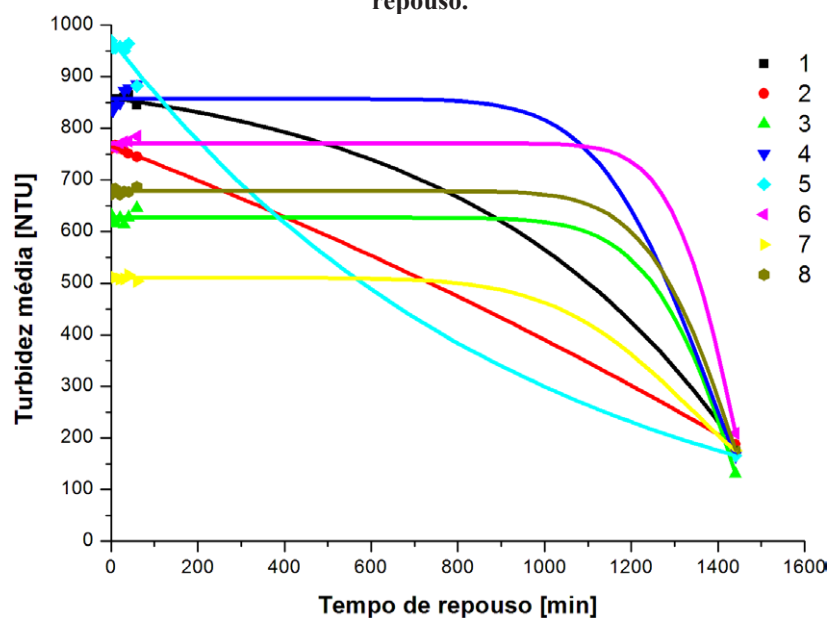
Emulsão	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
1	0 min	853	856	856	855
	5 min	856	855	856	856
	10 min	856	858	857	857
	20 min	856	856	856	856
	30 min	859	860	860	860
	40 min	864	865	866	865
	60 min	847	842	846	845
	24 horas	183	184	184	184
2	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
	0 min	761	760	760	760
	5 min	765	764	764	764
	10 min	768	768	769	768
	20 min	762	762	762	762
	30 min	758	758	758	758
	40 min	751	751	751	751
	60 min	745	745	745	745

	24 horas	188	188	188	188
3	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
	0 min	633	635	633	633
	5 min	625	624	625	625
	10 min	616	616	616	616
	20 min	618	630	634	627
	30 min	603	603	637	614
	40 min	621	630	633	628
	60 min	620	657	661	646
	24 horas	131	131	131	131
4	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
	0 min	835	838	838	837
	5 min	836	835	835	835
	10 min	842	843	846	844
	20 min	848	849	850	849
	30 min	865	873	881	873
	40 min	876	879	879	878
	60 min	891	885	883	886
	24 horas	161	168	167	165
5	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
	0 min	1000	960	951	970
	5 min	956	956	955	956
	10 min	955	956	956	956
	20 min	958	958	958	958
	30 min	947	951	953	950
	40 min	961	966	965	964
	60 min	858	894	895	882
	24 horas	166	166	166	166
6	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
	0 min	767	765	762	765
	5 min	763	763	763	763
	10 min	765	765	765	765
	20 min	770	770	771	770
	30 min	774	774	775	774
	40 min	775	775	774	775
	60 min	778	788	788	785
	24 horas	209	209	209	209
7	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
	0 min	521	512	513	515

	5 min	512	512	512	512
	10 min	511	511	511	511
	20 min	507	510	506	508
	30 min	505	510	510	508
	40 min	516	516	516	516
	60 min	505	506	501	504
	24 horas	176	176	176	176
8	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
	0 min	672	672	671	672
	5 min	682	682	681	682
	10 min	674	673	673	683
	20 min	671	672	672	672
	30 min	677	678	678	678
	40 min	677	677	676	677
	60 min	687	687	686	687
	24 horas	177	177	178	177

A figura 5 apresenta o gráfico das medidas de turbidez (média) das emulsões “*in natura*” em função do tempo de repouso.

Figura 5 - Gráfico das medidas de turbidez (média) das emulsões “*in natura*” em função do tempo de repouso.



3.2 Extração do polímero por aquecimento para o uso como floculante

A figura 5 apresenta um bquer contendo a “baba” obtida após aquecimento do quiabo triturado e após o peneiramento da solução.

Figura 5 - Produto final (baba do quiabo) obtido após as etapas de aquecimento e peneiramento



3.3 Ensaios de desestabilização: aplicação da “baba” do quiabo extraída por aquecimento

Após a extração da “baba” do quiabo utilizou-se volumes variados da mesma para verificar seu potencial como flocculante, visando a quebra da emulsão. A variável analisada foi a turbidez, uma vez que emulsões desestabilizadas reduzem significativamente os valores de turbidez à medida que são deixadas em repouso, havendo um acúmulo da fração oleosa na parte superior do recipiente. A concentração de quiabo utilizadas inicialmente foi de 200g/L e os volumes de “baba” aplicada às emulsões foram: 5,0mL; 10,0mL; 20,0mL; 30,0mL; 40,0mL e 60,0mL. As tabelas 3, 4, 5, 6, 7 e 8 apresentam os resultados das medidas de turbidez após a adição da “baba” do quiabo para cada volume aplicado em função dos tempos de repouso.

Tabela 2 - Medidas de turbidez após a adição de 5,0mL de “baba” de quiabo

Ensaio	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
1	0 min	866	866	866	866
	5 min	862	863	863	863
	10 min	864	865	865	865
	20 min	864	864	864	864
	30 min	862	862	862	862
	40 min	860	860	860	860
	60 min	853	855	855	854
	24 horas	225	223	221	223
2	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	

	0 min	731	732	731	731
	5 min	723	725	725	725
	10 min	728	729	729	729
	20 min	727	727	727	727
	30 min	723	723	723	723
	40 min	719	719	719	719
	60 min	710	710	710	710
	24 horas	209	210	208	209

Tabela 4 - Medidas de turbidez após a adição de 10,0mL de "baba" de quiabo.

Ensaio	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
1	0 min	1000	1000	1000	1000
	5 min	1000	1000	1000	1000
	10 min	1000	1000	1000	1000
	20 min	1000	1000	1000	1000
	30 min	1000	1000	1000	1000
	40 min	1000	1000	1000	1000
	60 min	1000	1000	1000	1000
	24 horas	243	242	242	242
2	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
	0 min	718	719	719	719
	5 min	724	723	723	723
	10 min	721	721	721	721
	20 min	718	718	718	718
	30 min	713	713	713	713
	40 min	708	708	708	708
	60 min	705	705	705	705
	24 horas	238	244	249	244

Tabela 5 - Medidas de turbidez após a adição de 20,0mL de "baba" de quiabo.

Ensaio	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
1	0 min	675	682	680	679
	5 min	680	681	680	680
	10 min	683	685	684	684
	20 min	680	681	682	681
	30 min	690	700	706	699
	40 min	695	695	693	694
	60 min	697	701	702	700
	24 horas	250	250	250	250
2	Tempo de	Turbidez (NTU)			Turbidez

	repouso	1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	média (NTU)
	0 min	851	850	846	849
	5 min	852	852	851	852
	10 min	848	848	846	847
	20 min	860	859	857	859
	30 min	867	869	869	868
	40 min	870	871	871	871
	60 min	840	841	840	840
	24 horas	326	327	328	327

Tabela 6 - Medidas de turbidez após a adição de 30,0mL de "baba" de quiabo.

Ensaio	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
1	0 min	878	867	865	870
	5 min	868	867	865	867
	10 min	876	876	877	876
	20 min	875	875	874	875
	30 min	877	877	877	877
	40 min	881	881	881	881
	60 min	880	881	880	880
	24 horas	321	321	321	321
2	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
	0 min	776	762	759	766
	5 min	758	757	758	758
	10 min	556	756	750	687
	20 min	768	766	767	766
	30 min	772	775	777	775
	40 min	780	782	783	782
	60 min	775	779	784	779
	24 horas	298	296	295	296

Tabela 7 - Medidas de turbidez após a adição de 40,0mL de "baba" de quiabo.

Ensaio	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
1	0 min	940	891	887	906
	5 min	889	893	894	892
	10 min	896	897	897	897
	20 min	901	902	903	902
	30 min	897	898	899	898
	40 min	900	901	902	901
	60 min	874	873	880	876

	24 horas	382	382	384	383
2	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
	0 min	776	778	776	777
	5 min	779	781	781	780
	10 min	797	797	798	797
	20 min	799	799	799	799
	30 min	803	805	804	804
	40 min	818	816	816	817
	60 min	815	816	814	815
	24 horas	298	298	298	298

Tabela 8 - Medidas de turbidez após a adição de 60,0mL de "baba" de quiabo.

Ensaio	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
1	0 min	1000	1000	1000	1000
	5 min	1000	1000	1000	1000
	10 min	1000	1000	1000	1000
	20 min	1000	1000	1000	1000
	30 min	1000	1000	1000	1000
	40 min	1000	1000	1000	1000
	60 min	1000	1000	1000	1000
	24 horas	356	356	360	357
2	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
	0 min	575	570	571	572
	5 min	574	574	574	574
	10 min	578	579	579	579
	20 min	581	580	579	580
	30 min	582	582	581	582
	40 min	586	586	587	586
	60 min	588	588	588	588
	24 horas	586	586	586	586

A figura 7 apresenta as curvas para os vários volumes de “baba” adicionados às emulsões. Nota-se que, o aumento do volume de “baba” não alterou significativamente os resultados em relação às medidas de turbidez final e ao tempo de redução da turbidez, comparando-se com as amostras sem adição de floculante.

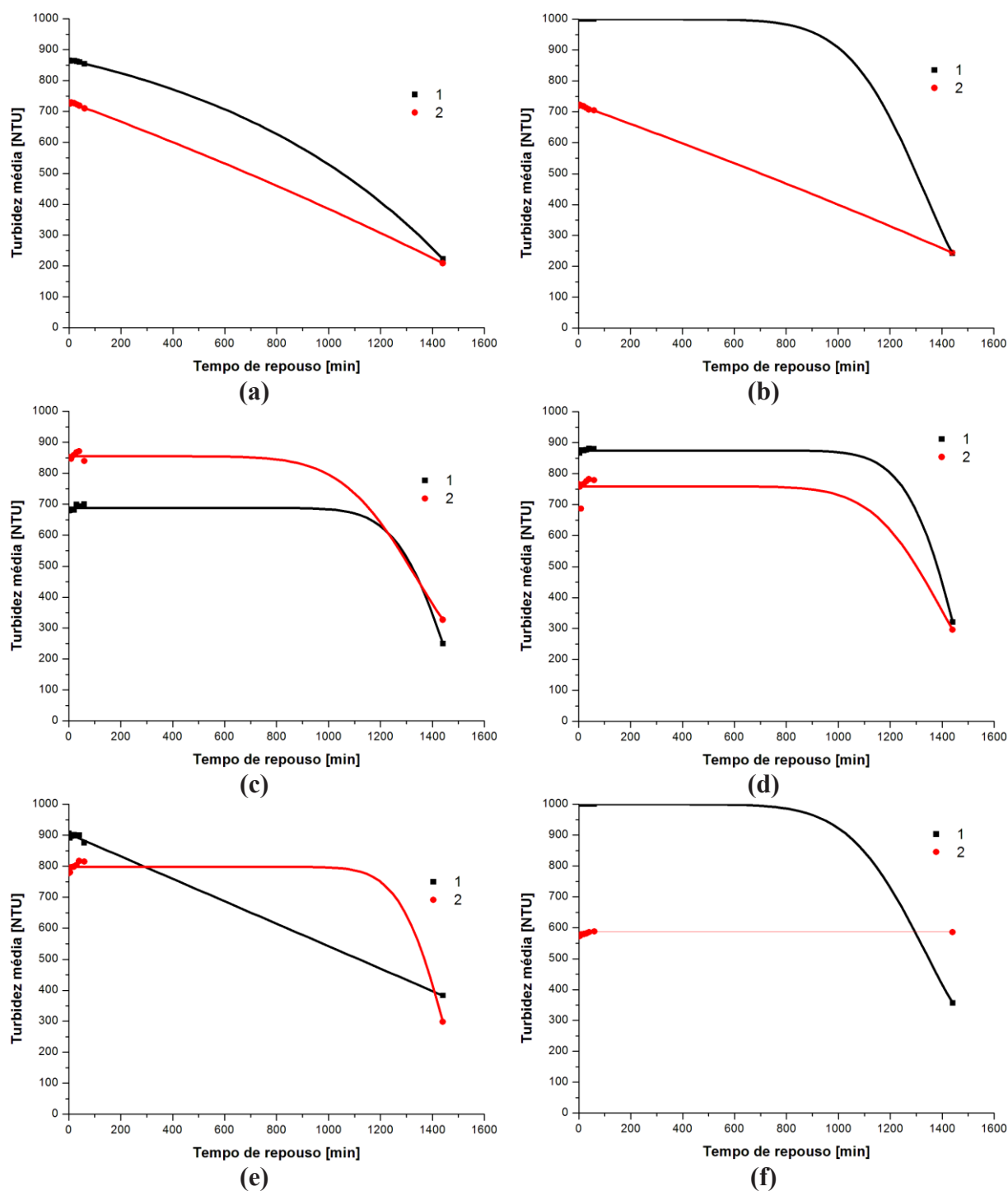


Figura 3 - Curvas para os vários volumes de “baba” adicionados às emulsões. (a) 5,0mL; (b) 10,0mL; (c) 20,0mL; (d) 30,0mL; (e) 40,0mL e (f) 60,0mL

Após os ensaios com a concentração de quiabo de 200g/L decidiu-se verificar se o aumento da quantidade de quiabos utilizados resultaria em maior eficiência nos resultados obtidos. A segunda concentração utilizada foi de 400g/L e os volumes de “baba” adicionados foram de 5,0mL; 10,0mL; 15,0; 20,0mL e 30,0mL. As tabelas 9; 10; 11; 12 e 13 apresentam os resultados das medidas de turbidez após a adição da “baba” do quiabo (400g/L) para cada

volume aplicado em função dos tempos de repouso.

Tabela 9 - Medidas de turbidez após a adição de 5,0mL de "baba" de quiabo.

Ensaio	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
1	0 min	777	775	776	776
	5 min	777	777	777	777
	10 min	778	779	779	779
	20 min	791	791	791	791
	30 min	794	794	794	794
	40 min	796	796	796	796
	60 min	796	796	796	796
	24 horas	216	202	207	208
2	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
	0 min	764	765	765	765
	5 min	762	763	763	763
	10 min	764	764	764	764
	20 min	768	768	770	769
	30 min	753	754	754	754
	40 min	764	764	765	764
	60 min	769	768	764	767
	24 horas	249	252	249	250

Tabela 10 - Medidas de turbidez após a adição de 10,0mL de "baba" de quiabo.

Ensaio	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
1	0 min	812	811	810	811
	5 min	817	817	818	817
	10 min	828	820	820	823
	20 min	809	809	808	809
	30 min	814	818	818	817
	40 min	822	822	823	822
	60 min	824	824	824	824
	24 horas	316	323	318	319
2	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
	0 min	851	852	852	852
	5 min	858	858	857	858
	10 min	859	859	859	859
	20 min	858	858	857	858
	30 min	863	863	864	863

	40 min	857	858	857	857
	60 min	863	863	862	863
	24 horas	217	228	238	228

Tabela 11 - Medidas de turbidez após a adição de 15,0mL de "baba" de quiabo.

Ensaio	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
1	0 min	760	750	745	752
	5 min	761	761	762	761
	10 min	759	759	759	759
	20 min	768	767	767	767
	30 min	770	771	772	771
	40 min	765	766	767	766
	60 min	699	714	727	713
	24 horas	204	205	205	205
2	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
	0 min	727	568	541	612
	5 min	537	536	536	536
	10 min	537	537	538	537
	20 min	544	544	544	544
	30 min	553	553	552	553
	40 min	551	551	550	551
	60 min	556	556	557	556
	24 horas	220	255	159	211

Tabela 12 - Medidas de turbidez após a adição de 20,0mL de "baba" de quiabo.

Ensaio	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
1	0 min	754	739	738	744
	5 min	755	755	754	755
	10 min	756	757	756	756
	20 min	759	759	759	759
	30 min	763	763	763	763
	40 min	763	764	765	764
	60 min	765	766	766	766
	24 horas	232	233	233	233
2	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
	0 min	537	537	539	538
	5 min	556	556	556	556
	10 min	560	560	560	560

	20 min	559	558	558	558
	30 min	569	569	569	569
	40 min	564	567	568	566
	60 min	570	570	564	568
	24 horas	219	220	220	220

Tabela 13 - Medidas de turbidez após a adição de 30,0mL de "baba" de quiabo.

Ensaio	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
1	0 min	492	470	464	475
	5 min	472	473	473	473
	10 min	471	471	471	471
	20 min	474	473	473	473
	30 min	478	478	477	478
	40 min	483	483	483	483
	60 min	487	487	487	487
	24 horas	304	300	290	298
2	Tempo de repouso	Turbidez (NTU)			Turbidez média (NTU)
		1ª leitura	2ª leitura	3ª leitura	
	0 min	471	471	471	471
	5 min	474	474	473	474
	10 min	476	476	470	474
	20 min	481	482	482	482
	30 min	483	482	482	482
	40 min	486	486	485	486
	60 min	482	488	488	486
	24 horas	222	220	215	219

Nota-se que, o aumento da concentração de quiabo para 400g/L não alterou significativamente os resultados em relação à dosagem de 200g/L e as medidas de turbidez final não resultaram numa redução maior em relação às amostras sem adição de floculante.

4. CONCLUSÕES

As emulsões deveriam se manter estáveis durante todo o tempo de repouso, o que não foi observado, uma vez que houve significativa diferença entre os valores iniciais e finais. Contudo, os valores finais ainda eram bastante elevados em relação ao que se permite ser descartado no meio ambiente (40NTU), necessitando de um reagente que acelerasse e auxiliasse nesse processo de decaimento dos valores de turbidez.

Ao se adicionar a “baba” do quiabo, uma agitação mínima era exigida para promover o contato entre emulsão e floculante. Após essa agitação verificava-se um aumento significativo nos valores de turbidez e, ao final do tempo de repouso, o comportamento não modificava muito em relação à emulsão “in natura”. Em alguns casos houve inclusive medidas de turbidez final maior do que sem a adição de floculante, indicando que não houve qualquer processo de floculação e que a “baba” do quiabo não se mostrou efetiva na desestabilização e “quebra” das emulsões.

Estudos realizados anteriormente (nesse mesmo projeto) com a “mucilagem” do quiabo demonstraram-se eficientes na diminuição da turbidez, indicando que há “quebra” da emulsão, embora os valores não tenham atingido valores indicados por legislação ambiental para ser descartado no meio ambiente. Emulsões que se mantiveram estáveis com aproximadamente 1000NTU durante quase 48 horas, reduziram sua turbidez, após a adição da “mucilagem” para valores próximos a 50NTU.

Alguns fatores podem estar relacionados com o insucesso dos resultados obtidos com a “baba”:

- Não foi realizada análise para determinar o potencial zeta das emulsões, o que poderia nos indicar o melhor pH a ser trabalhado (ponto isoelétrico - PIE). As análises não foram realizadas por falta de equipamento e verba para aquisição do mesmo;
- O ácido oleico utilizado estava vencido e não havia verba para aquisição de novos reagentes;
- O aquecimento para extração da “baba” pode ter quebrado parte da estrutura da cadeia do princípio ativo que atuaria como floculante;
- Não foram realizados ensaios em *jar test*, equipamento que nos indicaria qual a melhor concentração e dosagem de reagentes e tempo para formação dos flocos. A compra do equipamento foi solicitada diversas vezes, mas sem sucesso.

5. REFERÊNCIAS

AGARWAL, M., SRINIVASAN, R., MISHRA, A. Study on Flocculation Efficiency of Okra Gum in Sewage Waste Water. *Macromol. Mater. Eng.* 2001, 286, No. 9 560-563.

LIMA, G. J. de A. Uso de polímero natural do quiabo como auxiliar de floculação e filtração em tratamento de água e esgoto. Dissertação de mestrado em engenharia ambiental, UERJ, Rio de Janeiro/RJ, 154p, 2007.

LUZ, A. B. DA; SAMPAIO, J. A.; ALMEIDA, S. L. M. DE. Tratamento de Minérios. 4a Ed. CETEM, Rio de Janeiro/RJ, 2004.

MANIASSO, N. Ambientes micelares em química analítica. Química Nova, v. 24, n. 1, p. 87-93, 2001.

MYERS, D. Surfaces, Interfaces and Colloids. 2nd ed. Hardcover, 1999.

PAVANELLI, G. Eficiência de diferentes tipos de coagulantes na coagulação, floculação e sedimentação de água com cor ou turbidez elevada. Dissertação de mestrado, USP, São Carlos, 233p, 2001.

RODRIGUES, R. T.; RUBIO, J. Inovação tecnológica no tratamento de águas oleosas de plataformas marítimas. XIX Prêmio Jovem Cientista, Água - Fonte de Vida, 2003.

SILVA, E. M. S. Desestabilização de emulsões visando a redução do teor de óleo em água. Dissertação de mestrado em engenharia mineral, UFOP, Ouro Preto/MG, 168p, 2008.

Propagação *in vitro* de sucupira-branca [*Pterodon pubescens* (Benth)]**BORGES, P.V.; LUCAS, V. A.; CAMPOS, M.R.C***

Universidade Federal de Goiás– *Campus* Catalão, Avenida Dr. Lamartine Pinto de Avelar, 1120 - Setor Universitário - 75704-020 - Catalão-GO, Brasil. *campos.mariarita@yahoo.com.br

RESUMO: A espécie *Pterodon pubescens* (sucupira branca) é nativa do cerrado e usada na medicina popular brasileira, no tratamento de reumatismo, dores de garganta, bronquite, amidalite com atividades anti-inflamatória e analgésica. Contudo, esta espécie possui baixa taxa de germinação o que dificulta sua propagação natural, a propagação *in vitro* surge como uma alternativa para a propagação da espécie, além de obtenção de explantes juvenis para a micropropagação. Foram avaliados diferentes métodos para superação de dormência das sementes e os efeitos de desinfestação na propagação *in vitro* de *P. pubescens*. As sementes foram submetidas à escarificação mecânica com lixa, remoção parcial ou total do tegumento, foram tratados com água quente, e/ou peróxido de hidrogênio. As sementes foram inoculadas em tubos de ensaio ou frascos contendo ½ WPM ou WPM e mantidas em sala de crescimento no escuro até protusão da radícula. A quebra de dormência e maiores porcentagens de germinação *in vitro* foi observada apenas com o uso de peróxido de hidrogênio, em combinação com água quente e remoção total do tegumento externo, 4 dias após a inoculação. Além disso, plântulas foram obtidos seis dias após a inoculação em frascos contendo ½ WPM. Contaminação por fungos foi observada nos 4 primeiros ensaios. A contaminação bacteriana ocorreu nos ensaios 2, 4, 5, 6 e 7, mas com uma incidência menor que os fungos. Os resultados obtidos fornecem a base para estudos da conservação *in vitro* de sucupira branca.

Palavras chave: sucupira branca, germinação *in vitro*, peróxido de hidrogênio

1-INTRODUÇÃO

A espécie *Pterodon pubescens* também conhecida em meio popular como sucupira do cerrado, faveiro e sucupira branca (ALBUQUERQUE *et al.*, 2007), é nativa dos cerrados brasileiros, sendo encontrada em Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Mato Grosso do Sul. Esta espécie é de grande importância na medicina popular, sendo empregada no tratamento de reumatismo, dores de garganta, bronquite, amidalite e atividade anti-inflamatória e analgésica (MORS, 1966; CARVALHO *et al.*, 1999, HANSEN *et al.*, 2010). Juntamente com sua importância medicinal, a madeira da sucupira é de grande resistência natural, sendo utilizada na produção de móveis e empregada inclusive nas construções naval e civil (FERREIRA *et al.*, 2001). Contudo, a extração exagerada dessa madeira coloca sua espécie em risco, uma vez que a propagação por meio natural já é por si própria um problema, causado pela difícil superação da dormência de suas sementes.

A semente de sucupira-branca se encontra dentro de um fruto de casca lenhosa com pequenas bolsas de óleo em toda a sua superfície e provavelmente possui inibidores de germinação que causam grande impermeabilidade ao oxigênio e água, ambos os fatores

podem contribuir para fazer da superação de sua dormência uma tarefa difícil, levando até quatro anos para que o processo ocorra de forma natural. Existem evidências que, no caso da semente de sucupira, os inibidores químicos não estejam participando diretamente do processo de germinação, uma vez que o corte do tegumento resulta em imediato aumento da embebição (REIS, 1976; REIS, DRUNE, RENA, 1985; COELHO *et al.*, 2001).

A dormência em sementes é um fenômeno natural de defesa e pode se expressar através de seu tegumento, embrião ou devido ao desequilíbrio de substâncias que promovam ou inibam a germinação, fazendo com que mesmo sementes viáveis e com condições ambientais favoráveis não germinem. A quebra da dormência é regulada por interações complexas entre fatores ambientais e genéticos (BEWLEY e BLACK, 1994; FINCH-SAVAGE e LEUBNER-METZGER, 2006; ALBUQUERQUE *et al.*, 2007; SOUZA e MATOS, 2010). Métodos de superação da dormência são objetos de constante estudo na cultura de tecidos e são utilizados para que ocorra a aceleração do processo de germinação. Os métodos mais utilizados são escarificação química (imersão em ácidos), escarificação mecânica (com lima, lixa, bisturi), imersão em água quente ou fria, exposição à altas temperaturas e resfriamento rápido, retirada do tegumento ou corte do tegumento (FARIA *et al.*, 2012; ALBUQUERQUE *et al.*, 2007; MARTINS e NAKAGAWA, 2008). O conhecimento do mecanismo de dormência e da superação desta constituem fatores de elevada relevância na introdução *in vitro* de sucupira-branca. Baseado no exposto acima este trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de diversos métodos para a superação da dormência da semente de sucupira-branca (*Pterodon pubescens*).

2- MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material vegetal

As sementes utilizadas foram coletadas de populações sucupira-branca nos municípios de Catalão - GO, Cumari-GO e Uberlândia - MG.

2.2 Métodos de quebra de dormência

2.2.1 Desinfestação

Em todos os ensaios as sementes foram lavadas previamente antes da desinfestação, imersas em álcool (70%), por 1 minuto, hipoclorito de sódio e Tween-20 (2 gotas/100 mL), por 10 a 15 minutos, e enxaguados quatro vezes em água deionizada e autoclavada. Nos ensaios 2, 3, 4 e 5 antes das sementes passarem pelo processo de desinfestação acima, ficaram por 60 min em uma solução fungicida. Todo o processo de desinfestação e despolimento foi realizado com a semente ainda dentro do fruto, de modo que com o auxílio de um bisturi, a casca do fruto e do tegumento foram cortados. No ensaio 6, antes de as sementes passarem

pelo processo de desinfestação, ficaram em solução de peróxido de hidrogênio 3% por 30 min. A desinfestação foi realizada com imersão rápida em álcool 70% e imersão em NaOCl 2,5% por 15 min. As lavagens foram realizadas com água quente e o tegumento foi totalmente removido antes do cultivo, que foi realizado imediatamente após o processo de desinfestação, não ficando por tanto de molho em água destilada. No ensaio 7 repetiu-se a desinfestação do ensaio 6 com o tempo de imersão em NaOCl 2,5% aumentado para vinte minutos.

Quadro 1- Relação dos ensaios de quebra de dormência

Ensaio	Uso de lixa	Corte parcial do tegumento	Remoção total do tegumento	H ₂ O quente	H ₂ O ₂	Desinfest.	WPM	Recipiente
1	-	X	-	-	-	Imediato	WPM	Falcon
2	-	X	-	-	-	7 dias	WPM	Falcon
3	X	X	-	-	-	Imediato	WPM	Falcon
4	X	X	-	-	-	Imediato	WPM	Falcon/ Frasco
5	-	X	-	X	-	Imediato	WPM/2	Frasco
6	-	X	-	X	X	Imediato	WPM/ WPM/2	Frasco
7	-	-	X	X	X	Imediato	WPM/2	Frasco

2.2.2 Meios de cultivo e condições de cultivo

Todas as sementes foram inoculadas em recipientes contendo de meio nutritivo ½ WPM ou WPM e conservados em sala de cultura em condições de escuro até protusão da radícula em seguida, transferidas para irradiância em torno de $24 \mu\text{moles m}^{-2} \text{s}^{-1}$, temperatura de $26 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ e com 16 horas de foto período (duas lâmpadas fluorescentes, Luz do Dia Especial, 20W, Osram, Brasil).

2.3. Análise dos resultados

Os materiais foram analisados quanto aos aspectos morfológicos visíveis: alteração da morfologia, surgimento de radícula e desenvolvimento inicial em plântula. Os explantes foram monitorados diariamente para observação de possíveis contaminações.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo observamos que a quebra de dormência foi dificultada pela contaminação microbiana. Nos ensaios 1 e 3 (Figura 1) que 100% dos cultivos foram contaminados por fungos, e no ensaio 5 100% de contaminação por bactérias, não ocorrendo germinação. Um dos princípios básicos para o sucesso da propagação *in vitro* depende, em parte, de medidas de controle e prevenção da contaminação microbiana (LEIFERT et al., 1994; SILVA et al., 2003). No ensaio 2, 60% dos cultivos foram contaminados por fungos e 40% por bactérias. Os explantes restantes porém, não germinaram. Notamos que em

aproximadamente 60% dos casos, os frutos não tinham uma semente ou a mesma se encontrava inviável. Este fator pode ser mais um a contribuir com a dificuldade da propagação da espécie por meio natural ou *in vitro* como já observado por outros autores (ALBUQUERQUE *et al.*, 2007; MARTINS *et al.*, 2008).

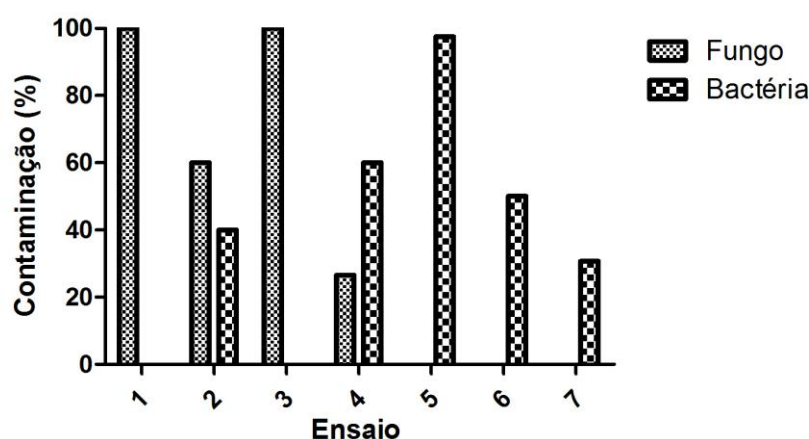


Figura 1- Porcentagem de contaminação observada nos ensaios de quebra de dormência.

No ensaio 4, 26,5% dos cultivos foram contaminados por fungos e 60% por bactérias. O experimento ainda nos mostrou, que os frascos de vidro são mais viáveis para o cultivo desta espécie. A contaminação por bactérias (100%) no ensaio 5 foi importante e sugerimos que esta contaminação pudesse estar vindo da água que escorria da semente, por isso nos cultivos 6 e 7 tivemos o cuidado de secar bem a semente em papel filtro esterilizado antes de inocular.

O ensaio 6 ainda apresentou 50% de contaminações por bactérias. Contudo, foi possível observar a protusão da radícula com 7 dias após a inoculação. Com 12 dias após o cultivo, haviam radículas com aproximadamente 1,5 cm e abertura total dos cotilédones (Tabela 1). O ensaio 7 apresentou pouca contaminação por bactérias (30,7%). Com 4 dias após o cultivo, algumas sementes já indicavam protusão da radícula e início da abertura dos cotilédones e com 6 dias já haviam aberturas totais de alguns cotilédones, radículas com aproximadamente 1,5 cm e plúmulas com aproximadamente 0,8 cm.

Tabela 1- Organogênese *in vitro* a partir de sementes de sucupira-branca

Ensaio	Germinação	Radícula	Plântula
1	Não	-	-
2	Não	-	-
3	Não	-	-
4	Não	-	-
5	Não	-	-
6	Sim	7 dias	12 dias
7	Sim	4 dias	6 dias

4-CONCLUSÕES

Para condições de cultivo *in vitro* de *Pterodon pubescens*, um método adequado de quebra de dormência seria a associação da remoção total do tegumento, imersão em peróxido de hidrogênio, lavagens em água quente, uso de frascos de vidro e meio WPM em meia força. Esta associação promove germinação em tempo mais curto além de maior homogeneidade quanto ao crescimento de radícula, abertura dos cotilédones e crescimento da plúmula.

5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, K.S.; GUIMARÃES R.M.; ALMEIDA F.I.; CLEMENTE, A.C.S. Métodos para a superação da dormência em sementes de sucupira preta. (*Bowdichia virgilioides* KUNTH). **Ciênc. agrotec.**, v. 31, n. 6, p. 1716-1721, 2007.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. Dormancy and the control of germination. In: BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1994.
- CARVALHO, J.C.T.; SERTIÉ, J.A.A et al. Anti-inflammatory activity of the crude extract from the fruits of *Pterodon emarginatus* Vog. J. **Ethnopharmacol.**, v.64, n.2, p. 127-133, 1999.
- COELHO, M.C.F.; PINTO J.E.B.P.; MORAIS A.R.; CID. L. P. B.; LAMEIRA, O.A. Germinação de sementes de sucupira-branca (*Pterodon pubescens* (BENTH.) In Vitro e Ex Vitro, **Ciênc. agrotec**, v.25, n.1, p. 38-48, 2001.
- FARIA, D.V.; LIMA, A.B.P.; SILVA, N.C.B. Effets of scarification and nutrient mineral concentrations on the *in vitro* germination of *Senna macranthera* (Collad.) H. S. Irwin & Barneby seeds. **Emir. J. Food Agric.**, v. 24, n. 4, p. 302-307, 2012.
- FINCH-SAVAGE, W.; LEUBNER-METZGER, G. Seed dormancy and the control of germination. **New Phytologist**, v. 171, p. 501–523, 2006.
- MARTINS, C.C. e NAKAGAWA, J. Germinação de sementes de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville de diferentes origens submetidas a tratamentos para superação dedormência. **Rev. Árvore**, v. 32, p.1059-1067, 2008.
- MORS, W. B., PELLEGRINO, P. et al. "Ação profilática do óleo dos frutos de Sucupira-Branca, *Pterodon pubescens* Benth, contra a infecção pelo *Schistosoma mansoni*." **An. Acad. Bras. Ciênc.**(Suppl.38), p. 325-330, 1966.
- HANSEN, D.; HARAGUCHI, M et al. Pharmaceutical properties of ‘sucupira’ (*Pterodon* spp.). **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 46, n. 4, p. 607-616, 2010.
- REIS, G.G. dos. **Estudos sobre a dormência de sementes de sucupira** (*Pterodon pubescens* Benth). Viçosa: UFV, 1976. (Tese – Mestrado em Fisiologia Vegetal).
- REIS, G.G. dos; DRUNE, A.; RENA, A.B. Estudos sobre a dormência de sementes de sucupira (*Pterodon pubescens* Benth): tratamento para superação da dormência. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 9, n. 1, p. 49-57, 1985.

Sistema silvipastoril de Pequi (*Caryocar brasiliense*) com *Brachiaria spp* e leguminosas perenes: alterações na fertilidade do solo e crescimento das árvores

Pedro Augusto Calisto Benfica¹; Carolina Wisintainer³, Leonardo Santos Collier², Poliana Alves Pimenta⁴

¹Acadêmico do curso de Zootecnia da EVZ/UFG pedrozoot@hotmail.com; ²Doutoranda do PPGA EA/UFG, ³professor Adjunto IV orientador do Trabalho na EA/UFG collierufg@gmail.com; ⁴Acadêmica do curso de Zootecnia da EVZ/UFG

Resumo

A adoção de sistemas agrícolas consorciados onde agricultura, pecuária e silvicultura possam coexistir vem crescendo nas últimas décadas movida pela busca de uso racional dos recursos naturais e produção de alimentos e matéria-prima. O presente trabalho propôs avaliar o desempenho de forrageira para pastejo e crescimento de espécie tradicional do cerrado no agroextrativismo (o pequizeiro) em sistemas consorciados com a presença de forrageiras leguminosas com simulação de pastejo sem a presença dos animais. A produção de matéria seca de forragem de *Brachiaria ruziziensis* em monocultivo teve produção de biomassa secada parte aérea inferior aos tratamentos onde a mesma forragem esteve consorciada com pequizeiros de cinco anos de idade (altura média de 3,42 m e 6,7 cm de DAP) e principalmente quando esta braquiária foi cultivada com o feijão guandu. Os pequizeiros na presença das plantas forrageiras se mostraram indiferentes não sugerindo que houvesse competição. Os resultados parciais deste trabalho demonstram que os sistemas mais diversificados nas condições estudadas são capazes de promover aporte de alimento animal possibilitando diversificação da atividade pecuária de pequeno e médio porte sem prejuízo de seus indicadores de qualidade e trabalhando com espécies de interesse no agroextrativismo.

Palavras-chave: integração pecuária-floresta, agroextrativismo, espécies nativas do cerrado, leguminosas, plantas de cobertura

Introdução

O mau manejo do sistema solo-forrageira-animal adotado atualmente é o responsável pela degradação, causada pela ausência de adubação nos solos cultivados com gramíneas forrageiras tropicais e leguminosas. A degradação das pastagens é um processo

evolutivo de perda de vigor, de produtividade e de capacidade de recuperação natural. Pela baixa exigência em fertilidade do solo, alta capacidade de rebrota após a queimada e por gerar bom desempenho animal, o gênero *Brachiaria* (*Urochloa*) começou a ser introduzido no Cerrado a partir da década de 1960, mas as áreas ocupadas por ele aumentou substancialmente apenas nas décadas de 1970 e 1980 (MARTHA JÚNIOR et al., 2007). Atualmente, nem mesmo o gênero *Brachiaria* resistiu a esse modelo extrativista e a degradação do solo, reduzindo a lotação, em pasto degradado, para $0,2 \text{ UA ha}^{-1}$, sendo que se preconiza em uma pastagem bem manejada atingir $1,6 \text{ UA ha}^{-1}$ (BARBOSA et al., 2009).

Diante dos problemas de degradação das pastagens brasileiras e do alto custo de recuperação, buscam-se espécies leguminosas forrageiras que possam minimizar estas restrições através do consórcio com gramíneas forrageiras. A capacidade dessas plantas em fixar biologicamente o nitrogênio atmosférico para a região da rizosfera e facilitar a mobilização do fósforo a partir da acidificação do solo na região da rizosfera (EIRA, 1992) melhoram o crescimento das gramíneas quando consorciados. A introdução de leguminosas forrageiras é também uma forma de melhorar a fertilidade do solo a partir da incorporação anual da matéria orgânica dessas leguminosas, estimulando a reciclagem de nutrientes (SÁ & VARGAS, 1997).

O uso de leguminosas também pode ser favorável na diminuição das limitações dos solos de Cerrado para a produção em escala comercial de frutos nativos da região. Quando utilizadas essas espécies em consórcio com *Brachiaria*, criando um Sistema Agroflorestal, tem-se a possibilidade de otimizar o uso da área e obter uma nova alternativa de renda para o produtor rural. Em experimento realizado por Flores et al. (2006), pode-se observar que o consórcio de capim andropógon com leguminosas, estilosantes ou calopogônio, produziu maior volume total de biomassa que o cultivo solteiro do andropógon. O manejo de leguminosas para adubação verde é uma prática que vem crescendo na agricultura convencional. Vários trabalhos mostram as vantagens da leguminosa nos Sistemas Agroflorestais (GUERRA et al., 2007). Mas poucos os trabalhos com consórcios de culturas junto às fruteiras do Cerrado, visto que há a necessidade de se preservar espécies nativas sem diminuir produção de alimentos.

O presente trabalho amplia estudos já iniciados em 2011 em área adjacente onde se associam usos agrícolas distintos ao agroextrativismo do Pequi (*Caryocar brasiliense*). Buscam-se tecnologias de utilização do Bioma Cerrado que garantam atividade economicamente viável sem prejudicar a preservação da base dos recursos naturais. Neste caso apresenta-se a proposta de avaliação da atividade de produção de forragem para pastejo

com o pequizeiro constituindo um sistema silvipastoril. A atividade pecuária ocupa posição de destaque na economia rural do estado de Goiás e na região do cerrado como um todo, e buscam-se sistemas produtivos que promovam menor degradação do solo, sendo a integração com espécies arbóreas um deles (PACIULLO et al., 2008) e introduzindo espécies de leguminosas que se adaptam ao consórcio contribuindo com a qualidade da forragem e otimizando aproveitamento de nutrientes além do nitrogênio (FONSECA & MARTUSCELLO, 2010).

A introdução de espécies forrageiras associadas ou não com leguminosas entre o plantio de pequi já estabelecido há seis anos, pretende promover uma cobertura efetiva do solo com expectativa de bons resultados para indicadores físicos e químicos de qualidade do solo. Entre os objetivos específicos espera-se obter melhor produtividade de forragem com qualidade nutricional para alimentação animal; melhoria de indicadores químicos de qualidade do solo, e contribuição para o desenvolvimento das árvores de pequi. Dentre os consórcios empregados espera-se obter algum indicativo de arranjo entre espécies que fosse mais vantajoso para o agroextrativismo e a pecuária.

Metodologia

O experimento foi conduzido na área da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (EA/UFG), em Goiânia, GO, tendo início em novembro de 2011. Até janeiro de 2013 este trabalho constituiu dissertação de mestrado da segunda autora do trabalho. A partir de agosto de 2012 o primeiro autor desenvolveu atividades em conjunto até janeiro de 2012 e daí em diante até o momento atual como trabalho de Iniciação Científica vinculado ao PIVIC/UFG. Os dados apresentados foram coletados entre agosto de 2012 e julho 2013 conforme plano de trabalho proposto.

Esta região situa-se a 16° 35" de latitude S, 49° 21" de longitude W com altitude de 741 m. O clima predominante, segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo Aw (quente e semi-úmido, com seca bem definida dos meses de maio a outubro) (Figura 1).

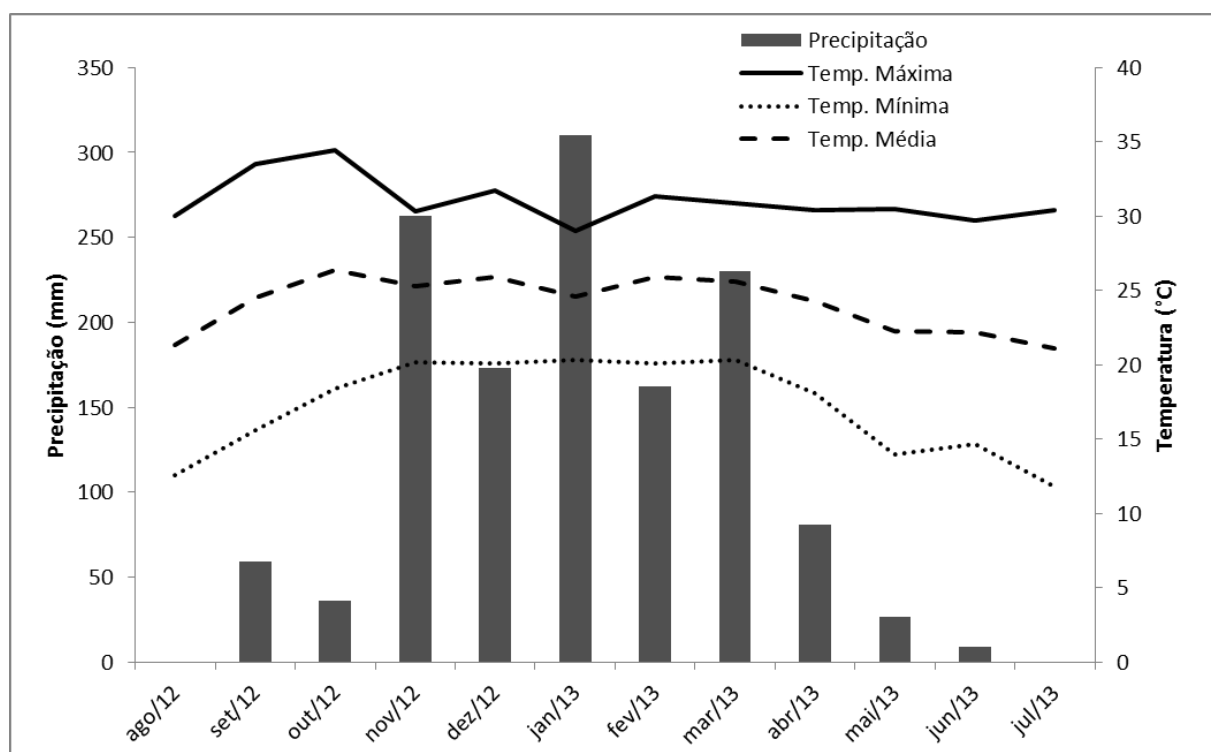


Figura 1 – Dados climatológicos de precipitação total mensal e temperaturas máximas, médias e mínimas, médias mensais durante o período experimental. Estação climatológica do NUCLIRH EA/UFG, agosto de 2012 a julho de 2013, Goiânia, GO.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, e sua caracterização química foi realizada a partir de amostragem na profundidade de 0,0-0,20 m (Tabela 1), em outubro de 2011. O local do experimento possui um plantio de pequiyeiros (*Caryocar brasiliense* Camb.) há cinco anos plantados, espaçados de 8,0 m entre fileiras e 7,0 m entre plantas. A área experimental foi gradeada e sulcada com um espaçamento de 0,5 m entre sulcos. Foi realizada calagem com 0,6 t ha⁻¹ procurando elevar a saturação por bases do solo para 45%. Na ocasião da semeadura, em novembro de 2011, realizou-se adubação com 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato triplo e 30 dias após a emergência utilizou-se 20 kg ha⁻¹ de K₂O em cobertura (Vilela et al., 2004).

Tabela 1. Atributos químicos do solo antes da implantação do experimento na área experimental em outubro de 2011, Goiânia, GO.

Prof.	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	K	P	pH	V%	Mat. Org	Argila
	mmol _c dm ⁻³					mg dm ³		CaCl ₂		g kg ⁻¹	
0-20 cm	10,0	5,0	1,0	34,0	50,7	68,0	1,20	4,6	33,0	19	41

A semeadura das forrageiras foi feita em sulcos, e nos tratamentos de consórcio de braquiária e leguminosa, eram semeadas duas linhas de braquiária e a terceira linha era semeada com leguminosa e assim sucessivamente até completar a parcela. A taxa de semeadura empregada foi de 18 sementes puras viáveis de *B. ruziziensis* por metro, 15 sementes puras viáveis de kudzu por metro e 10 sementes puras viáveis de guandu por metro. Nas parcelas consorciadas com espécies arbóreas a semeadura das forrageiras foi feita até o raio de 0,6 m do colo das árvores e cada parcela possuía uma árvore posicionada no centro para avaliação. Após o início da emergência foi necessário fazer o controle de plantas daninha sendo este realizado manualmente. Embora o plano de trabalho inicial planejava uso de *B. brizantha*, optou-se por *B. ruziziensis* por ser menos agressiva no consórcio com as gramíneas.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados com cinco tratamentos em cinco repetições. Os tratamentos constituíram de *Brachiaria ruziziensis* – braquiária solteira (BS) e adubada com 50 Kg N/ha, braquiária consorciada com pequi (BP); braquiária consorciada com pequi e feijão guandu (BPG), braquiária consorciada com pequi e kudzu tropical (BPK) ou puerária (*Pueraria phaseoloides* L.), pequi com vegetação espontânea nas entrelinhas (P). As parcelas consorciadas com pequi perfaziam 7 x 8 m e as parcelas da BS mediam 5 x 6 m.

Para fins de avaliação da forragem, quando esta atingia em média 0,4 m de altura, utilizou-se o método do quadrado metálico de 0,5 x 0,5 m arremessado de forma aleatória duas vezes por parcela e feito o corte das forrageiras, sendo a altura de corte de fixada em 0,15 m acima do solo para a *B. ruziziensis* e o kudzu e entre 0,30 e 0,40 m para o guandu. Após a amostragem foi realizado o corte de uniformização de todas as parcelas utilizando-se roçadeiras costais e tratorizadas, o material roçado foi retirado das parcelas com o auxílio de rastelos. Durante o período de condução do trabalho que se iniciou durante a estação seca, foi realizado um corte de uniformização no dia 09/09/2012, desprezando-se a massa seca obtida naquele período. As coletas da massa das forragens ocorreu em três momentos, dia 26/11/2012, dia 16/03/2013 e 14/06/2013. O tratamento BS foi adubado após a primeira avaliação 50 kg ha⁻¹ de N (VILELA et al., 2004).

Após as amostragens de biomassa, pesagem e identificação das amostras, estas foram encaminhadas para o laboratório. Uma alíquota de aproximadamente 0,2 kg foi tomada e levada à estufa de ventilação forçada, durante 72 horas, à temperatura 65°C, para pré-secagem. Em seguida, as amostras foram pesadas para determinação de peso seco e moídas

em moinho do tipo Willey com peneira de malha de 1 mm e armazenadas para a realização das determinações laboratoriais.

Foram determinados a produção de massa seca (PMS) e os teores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB), de acordo com metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002). As determinações de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina foram realizadas segundo Van Soest (1994). As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da UFG. Foram realizadas análises do teor de macronutrientes da matéria seca da parte aérea para o segundo e terceiro cortes segundo metodologia de Bataglia et al. (1983). Com exceção dos dados de PMS, os demais ainda não serão apresentados para discussão nessa versão do relatório.

Não foram realizadas as avaliações de decomposição previstas do material obtido nos cortes de uniformização por dois motivos: os pequizeiros são árvores de crescimento lento e o material de lenta decomposição possivelmente não teria resposta a essa cobertura do solo na sua subcopa, e devido ao crescimento da forragem na região da subcopa pela entrada de luz essa material vegetal em decomposição iria abafar e inibir o desenvolvimento dessa braquiária que também seria quantificada como matéria seca de forragem obtida no sistema de manejo proposto.

Em janeiro de 2012, foram feitas as avaliações do pequizeiro. Foram medidas a altura e o diâmetro na altura do peito (DAP) e essa avaliação foi realizada novamente em dezembro de 2012 e julho de 2013 para avaliação do crescimento a partir da diferença entre a última e a primeira avaliação dividido pelo tempo transcorrido entre as avaliações.

Nos meses de novembro de 2012 e junho de 2013 foram coletadas amostras de solos na profundidade de 0,0-0,2 m utilizando um trado, retirando-se duas subamostras por parcela de forma aleatória. As amostras foram submetidas a análises químicas no Laboratório de Solos e Análises Foliares (EA/UFG) de acordo com a metodologia descrita por Silva (1999), para matéria orgânica, pH em CaCl_2 , macro e micronutrientes. Para determinação do teor de P no solo, foi empregado o extrator Mehlich I. Esses dados também ainda não estão sendo apresentados para discussão nessa versão do relatório.

Os resultados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Para a análise de dados utilizou-se o programa estatístico Assistat (Silva & Azevedo, 2009).

Resultados e Discussão

Os resultados da produção de matéria seca dos cortes da parte aérea (PMS) da braquiária (Tabela 1) mostram uma variação dos valores totais ao longo do período sob influência dos fatores climáticos (figura 1). A produção é menor em todos os tratamentos no início do período chuvoso (corte de novembro, sob efeito do período de estiagem que se prolongou até o mês de outubro). Da mesma forma com a redução das temperaturas mínimas e médias a partir do mês de abril também afetaram expressivamente o rendimento de matéria seca do terceiro corte (junho).

Tabela 1 – Produção de matéria seca da parte aérea (PMS) em Kg/ha obtida nas três datas de corte e nos tratamentos solteiros e consorciados em Goiânia, GO. Onde B – braquiária solteira, P – pequiizeiros com gramíneas não semeadas, BP – braquiária consorciada com pequiizeiros, BPG – braquiária consorciada com pequiizeiros e com guandu, BPK – braquiária consorciadas com pequiizeiros e kudzu. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% pelo teste de Duncan. n.d.- não determinado.

Tratamentos	Novembro 2012 Primeiro Corte	Março 2013 Segundo Corte	Junho de 2013 Terceiro Corte*	Produção Total dos Três Cortes
	kg ha ⁻¹			
B	1306 b	5440 b	700 bc	7149 b
P	n.d.	7409 ab	1240 a	8973 b
BP	2764 a	5293 b	562 c	9456 b
BPG	2991 a	8232 a	1041 ab	13469,3 a
BPK	1242 b	8394 a	960 ab	10370 ab
CV (%)	22,3	23,3	27,9	23,9
p	<0,001	0,0356	0,0124	0,0083

A produção total acumulada esteve um pouco abaixo da média estimada para *B.ruziziensis* que é de 14-15 Mg.ha⁻¹ (SIMÃO NETO & SERRÃO, 1974). Análises de solo realizadas pelo segundo autor e não publicados em novembro de 2012, demonstram níveis de P assimilável no solo inferiores a 3,0 mg.dm⁻³, que indicam valores restritivos ao desenvolvimento da braquiária.

No primeiro corte avaliado neste trabalho, os tratamentos BS e BPK tiveram produção de matéria seca de forragem inferior a BP e BPG. O efeito do sombreamento dos pequiizeiros que já apresentam mais de 3,0m de altura e a presença dos resíduos do guandu podem ter favorecido a rebrota da forragem no retorno das chuvas. Paciullo et al. (2007) comenta que o sombreamento pode estimular alterações morfológicas na área foliar de braquiárias na busca

por mais luz. Durante a fase de implantação do trabalho, no primeiro semestre de 2012 havia uma produção de matéria seca de guandu que ultrapassava $6,0 \text{ Mg ha}^{-1}$ de matéria seca. O tratamento com BPK pode ter apresentado competição mais intensa entre o kudzu e a braquiária pelo fato do kudzu permanecer vegetando no período seco. Nesse período de coleta não houve determinação de matéria seca entre os pequizeiros solteiros, pois a infestação de outras braquiárias e invasoras estava muito baixa não atingindo altura de corte estipulada.

Em março, o segundo corte continuou mostrando que o tratamento com leguminosas e os pequizeiros esteve com maior produção de matéria seca, sendo que os tratamentos BPK também apresentou uma PMS elevada indicando que a presença das leguminosas pode favorecer a rebrota da leguminosa a partir de fornecimento de N, mobilização de P e possivelmente criando um ambiente para o crescimento da braquiária. Trabalho de Almeida et al. (2012) demonstra que o crescimento maior das forrageiras vem acompanhado de melhor qualidade da forragem em digestibilidade e proteína bruta. Nesse período o crescimento de plantas invasoras no tratamento P (entre elas *B. decumbens* e a própria *B. ruziziensis*) não diferiu para os tratamentos com leguminosas.

O corte de junho manteve a mesma tendência, sendo que o tratamento P passou a ter plantas com maior PMS do que os tratamentos BPK e BPG sem diferir estatisticamente. A redução na PMS foi bastante expressiva. Além do menor crescimento, atesta-se que durante os cortes de uniformização, permaneceu uma quantidade maior de resíduo do corte sem ser rastelado, o que dificultou a rebrota num período onde as temperaturas médias e mínimas são mais baixas (Figura 1). Embora Almeida et al. (2012) chame atenção para efeito do sombreamento ser mais pronunciado nas gramíneas forrageiras do que nas leguminosas, o sombreamento promovido pelos pequizeiros ainda não pode prejudicar o desenvolvimento da braquiária estudada.

Os dados da PMS registrada ao longo de todo período permitem concluir que o consórcio de pequizeiros com dois tipos de leguminosas foi superior ao uso da braquiária solteira. Embora não haja diferença significativa os valores do tratamento BPG foram até $3,0 \text{ Mg ha}^{-1}$ superiores ao tratamento BPK. O hábito de crescimento distinto entre guandu e braquiária e a senescência do guandu a partir do segundo semestre de 2012 com grande aporte de resíduos ajudam a compreender o resultado. Possivelmente com o kudzu que vegeta por mais tempo o benefício para a braquiária foi menor.

A análise da matéria seca da parte aérea em dois momentos de coleta (Tabelas 2 e 3) demonstra o decréscimo da extração de nutrientes do período de maior produção de biomassa para o período mais seco e de menor crescimento. O decréscimo de N chega a mais de 50% na

maioria dos tratamentos e onde havia outras espécies forrageiras nas entrelinhas do pequiheiro, essa redução foi menor. No primeiro corte (Tabela 2) houve diferença significativa entre os teores de P e Fe. O tratamento com espécies forrageiras e invasoras não introduzidas apresentou níveis de P na matéria seca inferiores ao tratamento que *B.ruziziensis* cresceu sob resíduos do feijão guandu nas entrelinhas do pequiheiro (BPK). O maior crescimento das espécies introduzidas nesse tratamento na fase inicial, possivelmente levaram a uma maior mobilização de P nos tecidos da forrageira. Segundo Eiras e Coelho (2011), o guandu tem uma liberação rápida do P de sua biomassa, e pode ter associações micorrízicas que facilitam a mobilização do elemento. Os níveis de Fe dos tratamentos com consórcio de leguminosas (BPG e BPK) também diferiram para o tratamento com forrageiras invasoras (P). A acidificação da rizosfera promovida pela fixação biológica pode ter potencializado a absorção de ferro pela braquiária. Se considerasse essa amostragem passível de comparação com os níveis críticos desejados para a espécie e considerando-a do mesmo nível de exigência nutricional que *B.decumbens* (Prado, 2008); os níveis de N, P, Ca, Mg estariam dentro do ideal; os níveis de Fe bem acima do normal e K e Zn estariam sob deficiência.

Tabela 2 – Teores médios de macro e micronutrientes na matéria seca da parte aérea da forrageira dos tratamentos estudados, corte realizado em junho de 2013, Goiânia, GO.

<i>Tratamento</i>	<i>N</i>	<i>P</i>	<i>K</i>	<i>Ca*</i>	<i>Mg</i>	<i>Fe</i>	<i>Zn</i>
	g.kg ⁻¹				mg.kg ⁻¹		
B	20,0	4,5 ab	9,0	9,4	3,0	563 ab	11,4
P	20,9	2,5 b	8,8	7,8	3,8	338 b	10,2
BP	18,6	3,3 ab	9,5	5,4	2,4	480 ab	13,3
BPG	20,2	4,6 a	9,0	7,8	3,6	681 a	11,0
BPK	19,2	3,2 ab	9,2	7,0	2,6	707 a	12,0
Média	19,8	3,6	9,1	7,5	3,1	554	10,4
CV%	19,4	29,4	15,8	20,7	27,6	33,1	20,4

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de significância pelo teste Duncan.

*dados transformados para normalidade.

Na análise dos teores obtidos no corte de junho (tabela 3), houve diferença significativa entre os tratamentos para os níveis de N, K, Ca e Fe. O tratamento com

forrageiras invasoras entre elas *B decumbens* apresentou níveis de N superiores aos tratamentos BPG e BP. O maior crescimento desses dois tratamentos em cortes anteriores pode ter elevado a exportação de N que reduziu nessa última fase estudada. O tratamento BPK e BP apresentou níveis de K mais elevados que o tratamento P e BPG. O manejo das forragens pode ter proporcionado melhor ciclagem de K com menor exportação e menos perdas nos tratamentos que devem ter mantido o solo coberto por mais tempo. No caso dos níveis de Ca o tratamento BPG, mesmo sem a presença do guandu, ainda refletiu a capacidade de mobilização de Ca que essa espécie possui pelos seus teores diferirem de todos os tratamentos com exceção do B (braquiária solteira adubada). Novamente o tratamento BPG se destaca nos teores de Fe que são superiores ao tratamento BP mas não diferiu dos demais. Nesta etapa, quando se avalia o estado nutricional da forragem segundo dados de Prado (2008) os níveis de N, K e Zn estão abaixo do nível crítico e os níveis de P, Ca e Mg estão dentro da faixa adequada.

Tabela 3 – Teores médios de macro e micronutrientes na matéria seca da parte aérea da forrageira dos tratamentos estudados, corte realizado em março de 2013, Goiânia, GO.

<i>Tratamento</i>	<i>N</i>	<i>P*</i>	<i>K*</i>	<i>Ca*</i>	<i>Mg</i>	<i>Fe</i>	<i>Zn</i>
	g.kg ⁻¹				mg.kg ⁻¹		
B	11,0 ab	1,76	5,8 b	4,3 ab	3,4	223 ab	14,0
P	13,8 a	1,66	6,0 b	3,0 bc	2,2	287 ab	13,2
BP	7,6 b	2,4	12,2 a	2,5 c	2,0	114 b	5,5
BPG	9,9 b	1,99	7,3 b	5,0 a	3,6	331 a	13,0
BPK	10,6 ab	2,7	11,1 a	3,0 bc	2,0	143 ab	6,1
Média	10,6	2,1	8,5	3,6	2,6	220	10,4
CV%	23,5	24,7	23,6	24,9	55,1	64,5	57,3

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de significância pelo teste Duncan. *dados transformados para normalidade.

Embora não encontremos efeitos diretos na concentração de N nos tecidos, o segundo corte do experimento (março 2013) evidenciou que esse benefício nos tratamentos consorciados se deve a transferência de N por estas espécies que segundo Carvalho e Pires et al. (2008) chegaria a 15-20% do total demandado pela planta. A alocação de N para a parte

aérea da planta demonstraria maior aporte de N no material vegetal embora não significou maiores teores de proteína bruta (teor de N em % x 6,25) que expressassem vantagem para nutrição animal.

Quando se realiza a avaliação dos atributos químicos do solo após 20 meses do início dos trabalhos (Tabela 4), mesmo que o tempo não tenha sido uma fonte de variação, observa-se incremento nos teores de P, matéria orgânica e pH, o que se encara sob aspecto positivo. No entanto também se elevaram os níveis de Al trocável, e decresceram os níveis de bases trocáveis (Ca, Mg e K – este último de forma mais expressiva), a V% e a CTC. O uso do solo com revolvimento após muitos anos, e manejo dos cortes sem reposição de nutrientes num sistema mais diversificado pode ter levado a exportação de nutrientes maior, sem sua devida reciclagem. O período de amostragem também pode demonstrar níveis mais baixos que podem retornar com a volta do período chuvoso. No entanto os sistemas sem a presença da árvore ou com esta e a leguminosa promoveram um maior retirada de K no solo demandando adubação futura para manutenção do consórcio. Isso demonstra que o sistema precisa ser redimensionado quanto ao manejo das espécies, intervalos de corte e adubação para melhorar a capacidade de suporte do mesmo.

Tabela 4 – Atributos químicos da fertilidade do solo ao final do período experimental na camada de 0-20 cm.

Tratamentos	pH	P*	K*	M.O	V%	CTC*	Al*	Ca*	Mg*	H+Al
	CaCl ₂	mg dm ⁻³		g kg ⁻¹				Mmol _c dm ⁻³		
Início	4,6	1,2	68,0	19	33	50,7	1,0	10,0	5,0	34,0
B	4,9	1,8	29,6 b	25,2	28,1	42,8	2,6	9,2	2,0	30,6
P	4,8	2,9	52,2 a	29	31,3	46,6	2,9	11,0	4,6	29,8
BP	4,7	1,5	51,8 a	25,6	36,8	39	2,4	10,4	3,0	24,2
BPG	4,8	2,2	31,8 b	28,2	26	43,4	4,4	8,2	2,6	31,6
BPK	4,7	3,6	37,4 ab	22	22,7	38,8	4,3	7,0	1,4	29,4
Media	4,8	2,4	43,3	26	29	42	3,3	9,0	2,7	29
CV	6,5	25,8	13,8	17,6	50,4	5,3	42,1	40,6	35,4	17,5

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de significância pelo teste Duncan. *dados transformados para normalidade.

Mesmo se trabalhando com gramíneas observou-se que o incremento nos níveis de matéria orgânica não veio acompanhado de uma melhoria na reserva de nutrientes (CTC) e aumento das bases trocáveis (tabela 4). Se houvesse demanda intensiva de pastejo haveria necessidade de fertilização. A não persistência do guandu e a proporção do kudzu também poderiam ter influenciado os resultados. Com exceção do K, a ausência de diferença entre os tratamentos demonstra que a diversidade de espécies não trouxe prejuízos para a fertilidade do solo quando confrontamos com o pastejo de braquiária solteira e com uso de adubação nitrogenada.

De acordo com a figura 2, não houve efeito de qualquer tratamento sobre o crescimento do pequi em 221 dias tanto em altura quanto em diâmetro à altura do peito (DAP). Isso significa que independente da presença ou não das braquiárias e leguminosas, o ritmo de crescimento da espécie arbórea não se alterou. Pela forma que foi conduzido o trabalho, e pelo hábito de crescimento da braquiária e da leguminosa possivelmente não concorreu por água, luz e nutrientes comprometendo seu crescimento. A altura média das árvores foi de 3,42m e o diâmetro médio de 6,67cm, valores que estão de acordo com os obtidos por Carvalho (2009). Embora não tenha sido objetivo do trabalho registrar aporte de N pelos pequizeiros, trabalhos de Paulino et al. (2009) demonstram expressiva transferência de N para fruteiras tropicais, o que também não deve ser descartado para o caso dos pequizeiros.

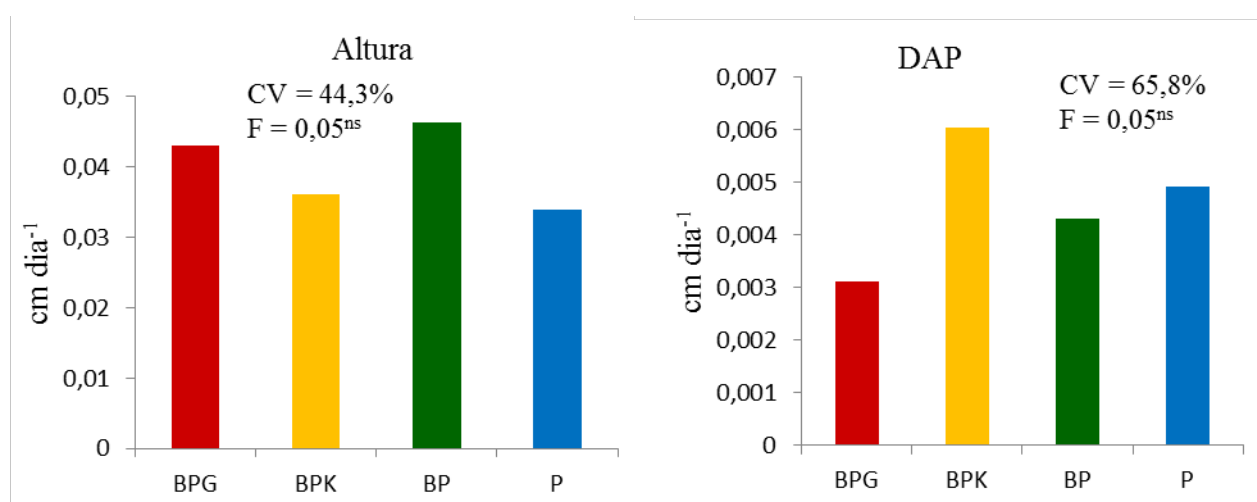


Figura 2 – Taxa de crescimento dos pequizeiros entre novembro de 2012 e agosto de 2013 em cm.dia⁻¹ nos tratamentos envolvendo os pequizeiros do experimento. Goiânia, GO. Dados não significativos a nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Conclusões

A produção de matéria seca da braquiária nos sistemas consorciados com pequizeiro e leguminosas foi superior ao sistema de monocultivo e com menores flutuações em relação a braquiária solteira e adubada

O pequizeiro não sofreu interferência das plantas consortes que pudessem refletir em redução do crescimento.

Não houve incremento nos teores de nutrientes na matéria seca da parte aérea da braquiária nos sistemas consorciados que refletisse vantagem para nutrição animal.

Com exceção do K trocável, não houve alteração entre atributos da fertilidade do solo entre os tratamentos estudados que pudessem indicar vantagem ou desvantagem de algum sistema de manejo empregado.

Os resultados gerais são favoráveis ao estabelecimento de sistemas silvipastoris com espécies nativas do cerrado como o pequizeiro em relação a manutenção de sistemas de pastejo não consorciados.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R. G. de; BARBOSA, R. A.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N. Forrageiras em sistemas de produção de bovinos em integração. In: BUNGENSTAB, D. J. (Ed). **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2. Ed., Brasília, DF: Embrapa, 2012, p.88-94.

BATAGLIA, O.C; FURLANI, A.M.C.; TEIXEIRA, J.P.F; FURLANI, P.R.; GALLO, J.R. **Métodos de análise química de plantas**. Campinas. IAC. 1983. 48p. Boletim Técnico n.78.

BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; SOUZA, G. M. **Integração lavoura - pecuária: aspectos produtivos na pecuária bovina**. Disponível em: <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_integracao_lavoura_pecuaria_bovin_a.htm>. Acesso em 20 de março de 2009.

CARVALHO, P.E.R. Pequizeiro Caryocar brasiliense. EMBRAPA Florestas. Colombo. 2009. 10p. Boletim Técnico n.230.

CARVALHO, G. G. P. e PIRES, A. J. V. Leguminosas tropicais herbáceas em associação com pastagens. **Arch. Zootec.** 57 (R): 103-113. 2008.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2ª edição. Rio de Janeiro. CNPS/EMBRAPA. 1997. 212p.

EIRAS, P.P.; COELHO, F.C. Utilização de leguminosas na adubação verde para cultura de milho. **Inter Science Place**. n.17. v.4: 96-124. 2011.

FLORES, R. A.; COLLIER, L. S.; CARVALHO, A. R. S.; CORREA, M. A. R.; NUNES, T. V. Comportamento do capim *Andropogon gayanus* em consórcio com leguminosas forrageiras e níveis de adubação fosfatada, no estado do Tocantins. **Revista Agropecuária Tropical**, Cuiabá v. 9, n. 1, 191 p. 2006.

FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. **Plantas forrageiras**. Viçosa. Editora UFV. 2010. 573p.

GUERRA, J. G. M.; ESPÍNDOLA, J. A. A., PERIN, A.; TEIXEIRA, M. G.; ALMEIDA, D. L.; ASSIS, R. L. Desempenho de leguminosas tropicais perenes como plantas de cobertura do solo. Embrapa Agrobiologia, Seropédica. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, n. 20, 2007. 39 p.

KOEPPEN, W. **Climatologia Tradicional**. Traduzido para o Espanhol por Pedro Henchiehs Pérez, 1948.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. **Cerrado**: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 224 p., 2007.

PACIULLO, D.S.; CASTRO, C.R.T.; MACEDO, R. Interações solo/planta/animal em sistemas silvipastoris. In: SANTOS, A.C. (Org.) Do campus para o campo: manejo de solos sob pastagens tropicais. Ed. Impacto. Goiânia. 2008. 259p.

PACIULLO, D. S. C.; CARVALHO, C. A. B.; AROEIRA, L. J. M.; MORENZ, M. J. F.; LOPES, F. C. F.; ROSSIELLO, R. O. P. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim brachiaria sob sombreamento natural e a pleno sol. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 42, n. 4, p.573-579, 2007.

PAULINO, G. M.; ALVES, B. J. R.; BARROSO, D. G.; URQUIAGA, S.; ESPINDOLA, J. A. A. Fixação biológica e transferência de nitrogênio por leguminosas em pomar orgânico de mangueira e gravioleira. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.44, n.12, p.1598-1607, dez. 2009.

PRADO, R.M. Manual de Nutrição de Plantas Forrageiras. Ed.FUNEP. Jaboticabal. 2008. 500p.

SÁ, N. M. H. de; VARGAS, M. A. T. Fixação biológica de nitrogênio por leguminosas forrageiras. In: VARGAS, M. A. T.; HUNGRIA, M. **Biologia dos solos dos Cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1997. 524 p.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3. ed. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV. Viçosa, 2002. 235 p.

SIMÃO NETO, M. & SERRÃO, E.A.S. Capim kicuio da Amazônia (*Brachiaria sp*). B.Tec. IPEAN, Belém, (58):1-17, 1974.

SILVA, F. DE A. S. E. & AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press. 1994, 476p.

VILELA, L.; SOARES, W. V.; SOUSA, D. M. G. de; MACEDO, M.C. M. Calagem e adubação para pastagens. In: SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. **Cerrado: Correção do solo e adubação**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 2. ed. cap. 14, p. 367-382.

Estudos sobre avaliação da segurança de sistemas estruturais com base na teoria da confiabilidade

Pedro Felipe Tavares do Amaral¹, Sylvia Regina Mesquita de Almeida²

Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Civil, 74605-220, Brasil

¹pftamaral@gmail.com, ²sylvia@eec.ufg.br

RESUMO

Os métodos de dimensionamento prescritos atualmente pelas normas de projeto de estrutura são classificados como semiprobabilísticos, pois incorporam o conceito de valor característico para os coeficientes de ponderação de ações e de minoração de resistências, mas dão tratamento determinístico no dimensionamento. A análise de confiabilidade dessas estruturas frequentemente aponta para uma probabilidade de falha inadequada, mesmo que todos os critérios de projeto tenham sido atendidos. Assim, uma nova concepção de projeto denominada projeto baseado em confiabilidade vem ganhando cada vez mais espaço na literatura. Este trabalho apresenta um estudo sobre a confiabilidade de estruturas projetadas com uso de métodos semiprobabilísticos. Estuda-se a influência de dois tipos de variáveis estocásticas, o módulo de elasticidade do material e as cargas externas atuantes. Apresentam-se aplicações numéricas para uma viga e para uma treliça plana. No caso da viga, consideram-se dois métodos de dimensionamento: o estado limite estabelecido com a plastificação da seção crítica e o estado limite correspondendo à formação de um mecanismo de colapso. No caso da treliça plana explora-se o conceito de superfície de confiabilidade, nesse caso gerada com a variação dos coeficientes de ponderação das ações.

PALAVRAS-CHAVE: Confiabilidade. Métodos semiprobabilísticos. Viga. Treliça plana.

1 INTRODUÇÃO

Uma preocupação intrínseca à Engenharia é a avaliação da segurança das estruturas, cujo projeto é regulado por normas técnicas como a NBR 8681(ABNT, 2004).

¹ Orientando

² Orientadora

Essa norma prevê três requisitos de desempenho e qualidade das estruturas: **segurança, desempenho em serviço e durabilidade**. O projeto de estruturas envolve o conceito de **estados-limites**, estados a partir dos quais a estrutura apresenta desempenho inadequado às finalidades da construção. Os **estados limites de serviço (ELS)** definem condições que causam prejuízo ao uso normal da construção, ou são indícios de comprometimento da durabilidade da estrutura. Os **estados limites últimos (ELU)** determinam a paralisação total ou parcial do uso da estrutura.

Nesse contexto, torna-se cada vez mais necessária a avaliação da confiabilidade das estruturas e não apenas a avaliação de resistência. Métodos clássicos de projeto permitem apenas a avaliação de segurança, pois tratam as grandezas envolvidas como **determinísticas**, dando um tratamento **semiprobabilístico** ao incorporar o conceito de valor característico para os coeficientes de ponderação de ações e de minoração de resistências. A partir daí, o projeto é feito como no caso determinístico.

Para a avaliação da confiabilidade da estrutura, deve-se considerar que algumas grandezas envolvidas em projeto são **variáveis aleatórias**. A variabilidade está presente nas propriedades mecânicas dos materiais (resistência, módulo de elasticidade, coeficiente de Poisson) e nos carregamentos. Levar em consideração essa variabilidade em projeto é mais coerente à luz da natureza dos fatores que afetam a estrutura e a tendência mundial é que esses requisitos sejam implementados nas normas de projeto. Atualmente o JCSS (*Joint Comitee for Structural Safety*) apresenta uma série de requisitos de projeto em relação à confiabilidade.

A análise de confiabilidade tem por objetivo avaliar a probabilidade de falha de uma estrutura, levando em conta as diversas incertezas das variáveis de projeto. Trata-se de uma área de pesquisa que têm crescido muito em diversos campos da engenharia. Este estudo adquire recentemente tal importância que o editorial da revista Structure Magazine em março de 2010 define ciclo de vida, segurança, confiabilidade e análise de risco como grandes desafios da engenharia (FRANGOPOL; ELLINGWOOD, 2010).

Na engenharia civil, Pulido, Jacobs e Prates de Lima (1993) apresentam a análise de confiabilidade de estruturas com comportamento elasto-plástico. No campo das estruturas de concreto, Araújo (2001) apresenta um estudo sobre a confiabilidade no projeto de pilares de concreto armado onde a tensão de escoamento do aço, a localização das armaduras, as dimensões da seção transversal do pilar e a carga axial são consideradas como variáveis aleatórias. Gomes (2001) trata do efeito da variabilidade espacial das propriedades do concreto sobre a confiabilidade de vigas de concreto armado. Silva, Awruch e Gomes (2003) apresentam um estudo de caso sobre a corrosão da armadura numa viga de ponte de concreto armado e

probabilidade de falha da estrutura. Esse tipo de análise é importante para estimar o risco associado à deterioração da estrutura, bem como determinar o tempo para qual a estrutura apresentará necessidade de manutenção. Barbosa, Freitas e Neves (2005) aliam a análise de confiabilidade à técnica de redes neurais para substituição de modelos complexos por modelos simplificados. Krüger (2008) propõe uma metodologia para a análise de confiabilidade estrutural de barragens de concreto, tecendo comparações com os procedimentos determinísticos normalmente utilizados nas análises de estabilidade. Pantoja, Vaz e Martha (2010) e Pantoja (2012) propõem que o índice de confiabilidade seja utilizado para avaliação de desempenho de modelos de bielas e tirantes. Mais recentemente, Corelhano, Corrêa e Beck (2012) apresentam um estudo sobre a confiabilidade de edifícios no estado limite de serviço deformação, com função de falha relativa aos deslocamentos horizontais máximos.

Neste trabalho, adota-se o método de *Monte Carlo* (BECK, 2008 e MELCHERS, 1999), por sua simplicidade e sua facilidade de implementação. Apesar de ser um método simples é utilizado por diversos autores (e.g. PULIDO; JACOBS; PRATES DE LIMA, 1993 E BARBOSA; FREITAS; NEVES, 2005).

O objetivo deste trabalho é aplicar uma metodologia para análise de confiabilidade de sistemas estruturais simples como vigas e treliças planas, aplicado o método de *Monte Carlo*. Estuda-se a influência de dois tipos de variáveis estocásticas, o módulo de elasticidade do material e as cargas externas atuantes.

2 METODOLOGIA

A análise de confiabilidade aplicada ao projeto de estruturas pressupõe a obtenção do índice de confiabilidade ou da probabilidade de falha de uma estrutura. Para tanto, este trabalho emprega o método de *Monte Carlo*, uma técnica numérica usada para realizar experimentos computacionais sobre o comportamento de modelos nas mais diversas áreas de conhecimento. Apresentam-se as definições da teoria da confiabilidade, os métodos de análise empregados neste trabalho e as funções de falha a serem utilizadas nas aplicações numéricas.

Neste trabalho serão apresentados três problemas simples de dimensionamento de estruturas a fim de ilustrar a importância do estudo da confiabilidade no âmbito do projeto de estruturas: o problema de dimensionamento à flexão de uma viga isostática; o problema de dimensionamento à flexão em uma viga hiperestática; e o problema de dimensionamento de uma treliça hiperestática. No caso do de dimensionamento à flexão em uma viga hiperestática,

estudam-se duas hipóteses de projeto: o estado limite estabelecido com a plastificação da seção crítica e o estado limite correspondendo à formação de um mecanismo de colapso.

Em todos os casos considera-se comportamento elasto-plástico do material, conforme o diagrama tensão x deformação apresentado na Figura 1, onde: σ_p e ε_p são, respectivamente, a tensão e a deformação de plastificação.

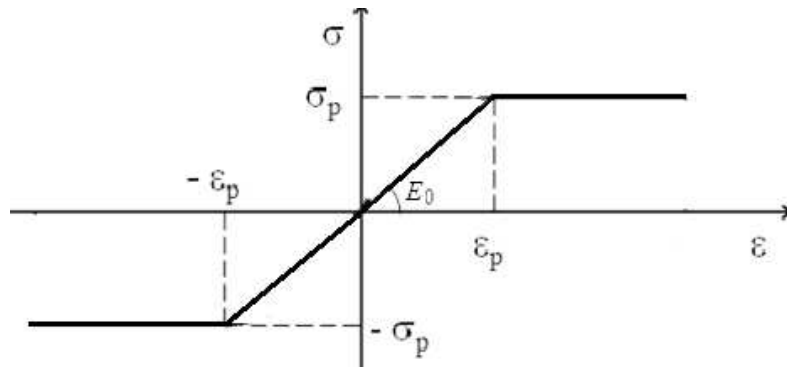


Figura 1. Diagrama tensão – deformação do material.

2.1 DEFINIÇÕES

Define-se **ponto amostral** como um resultado em um experimento e **espaço amostral** Ω como o conjunto de todos os resultados possíveis. O conjunto dos pontos amostrais que satisfazem uma determinada regra é denominado **evento** e a variável que associa um número real a cada elemento do espaço amostral é denominada **variável aleatória**.

Probabilidade é número associado a um evento A que satisfaça às equações (1) e (2), onde $P()$ indica a probabilidade de ocorrência do evento e Ω indica o espaço amostral.

$$P(A) \geq 0 \quad (1)$$

$$P(\Omega) = 1 \quad (2)$$

A média ou valor esperado μ , medida de localização da amostra, é determinada por (4), a variância σ^2 , medida de variabilidade da amostra, por (5). A medida de variabilidade mais utilizada é o desvio padrão σ , dado pela raiz quadrada da variância.

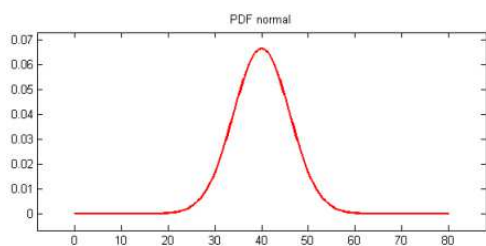
$$\mu_x = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} \quad (4)$$

$$\sigma_x^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \mu_x)^2}{n-1} \quad (5)$$

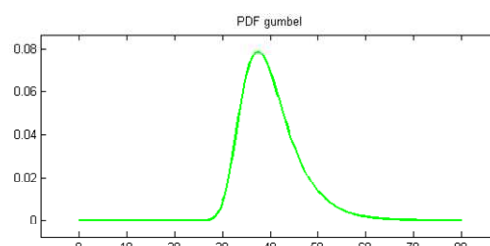
As distribuições de probabilidade (PDFs, do inglês *Probability Density Function*) são funções que permitem simular o comportamento de uma amostra e são muito usadas nos experimentos numéricos para projeto. A Figura 2 apresenta exemplos das funções de distribuição normal, representada em (6), e Gumbel, representada em (7), utilizadas neste trabalho.

$$f(x) = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x - \mu_x}{\sigma_x} \right)^2} \quad (6)$$

Onde: μ_x é o valor esperado (média) de x ; σ_x é o desvio padrão de x .



(a)



(b)

Figura 2. Funções de distribuição de probabilidade: (a) Normal; (b) Gumbel.

$$f(x) = \alpha e^{-\alpha(x-u)} - e^{-\alpha(x-u)} \quad (7)$$

Onde: α é dado por (8); e u é dado por (9).

$$\alpha = \frac{\pi}{\sqrt{6} \sigma_x} \quad (8)$$

$$u = \mu_x - \frac{0,5772}{\alpha} \quad (9)$$

No caso de funções de probabilidade contínuas $f(x)$ de um resultado possível x , as relações (10) e (11) são satisfeitas.

$$f(x) \geq 0 \quad (10)$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1 \quad (11)$$

Assim a equação (12) define a função cumulativa de probabilidade (CDF – do inglês *cumulative density function*), como a probabilidade de a variável x assumir valores menores ou iguais a um determinado valor a . A probabilidade de uma variável assumir valores entre a e b em então, dada pela equação (13).

$$F_x(a) = \int_{-\infty}^a f_x(x) dx \quad (12)$$

$$P(a < X < b) = \int_a^b f(x) dx \quad (13)$$

2.2 DIMENSIONAMENTO À FLEXÃO EM VIGA ISOSTÁTICA

Vigas são elementos lineares em que a flexão é preponderante. As vigas isostáticas apresentam o número mínimo de restrições de apoio para conferir estabilidade. Em análises considerando o comportamento plástico do material, a plastificação de uma única seção produz o colapso da estrutura. Assim, estuda-se a viga Figura 3, com seção transversal retangular de base b e altura h , confeccionada com material elasto-plástico perfeito conforme apresentado na Figura 1.

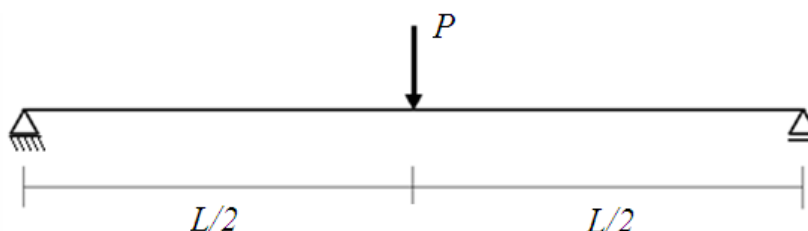


Figura 3. Viga isostática.

Os momentos fletores apresentam uma variação linear com a carga P , com diagrama de momentos fletores (DMF) segundo a Figura 4.

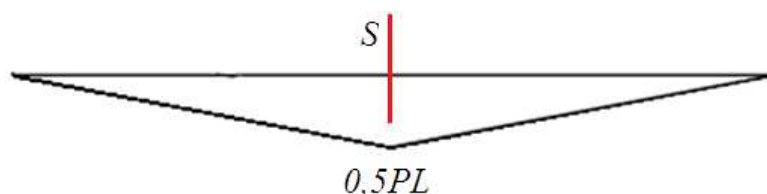


Figura 4. Diagrama de momentos fletores na fase elástica linear

Para valores baixos da carga P , todas as seções apresentam variação linear de tensões ao longo de sua altura conforme mostra a Figura 5(a). Para valores mais elevados de carga, a seção mais solicitada S apresenta fibras com deformações plásticas, como mostra a Figura 5(b). Por fim, ao se completar a plastificação da seção (Figura 5(c)) forma-se uma rótula plástica em S , o que transforma a viga em um sistema hipostático, causando o colapso da estrutura.

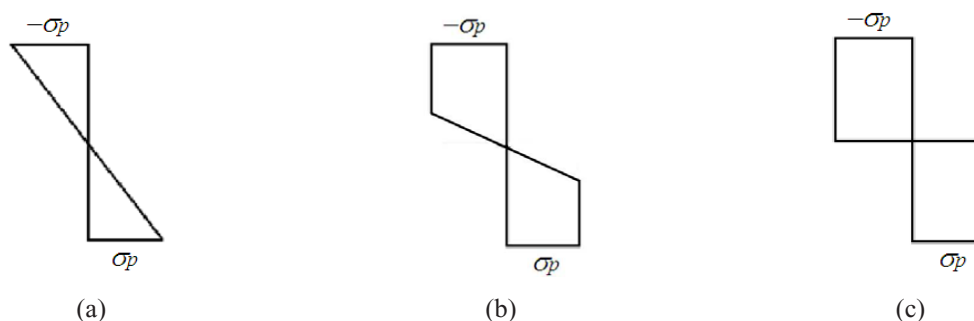


Figura 5. Variação da tensão normal ao longo da altura da seção transversal: (a) sem plastificação; (b) com plastificação parcial; (c) com plastificação total.

O momento de plastificação total da seção (Figura 5(c)) corresponde à expressão (14) e a carga de ruptura no caso da estrutura da Figura 3 é obtida igualando-se o momento na seção crítica S ao momento de plastificação M_p .

$$M_p = \sigma_p \frac{b h^2}{4} \quad (14)$$

2.3 DIMENSIONAMENTO À FLEXÃO EM VIGA HIPERESTÁTICA

Em vigas hiperestáticas a plastificação da seção crítica não conduz necessariamente ao colapso da estrutura. No entanto, diversas normas de projeto como a NBR 8800 (ABNT, 2008) consideram esse o estado limite último a ser respeitado. Assim, no

desenvolvimento deste trabalho, são utilizados dois modelos de análise – dimensionamento: plastificação da seção crítica; e formação de mecanismo de colapso. Para tanto, apresenta-se a viga hiperestática da Figura 6 com seção transversal retangular, de base b e altura h .

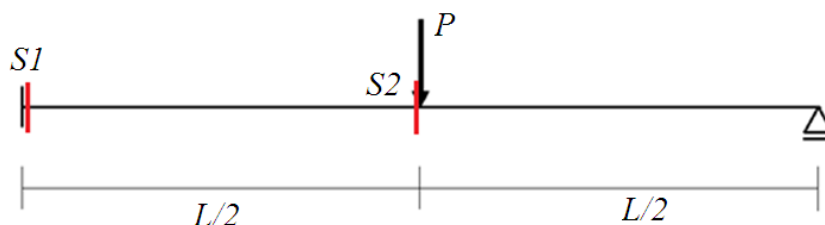


Figura 6. Viga hiperestática com grau de hiperestaticidade $H = 1$.

Em uma fase inicial de carregamento, a viga apresenta comportamento elástico linear, com deformações entre $-\varepsilon_p$ e ε_p e DMF como apresentado na Figura 7.

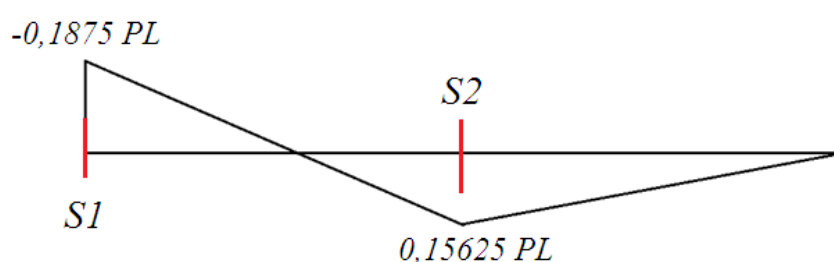


Figura 7. Diagrama de momentos fletores na fase elástica linear.

O DMF da Figura 7 cresce linearmente com a carga P até que a plastificação da seção S_1 , que ocorre para um momento fletor nessa seção dado pela equação (14). Com a plastificação da seção S_1 , forma-se nessa seção uma rótula plástica e a estrutura passa a se comportar como na Figura 8, onde em S_1 tem-se uma rótula com momento M_p aplicado.

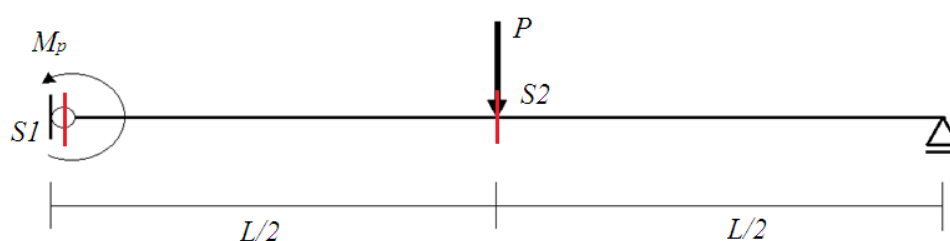


Figura 8. Viga após a plastificação da seção S_1 .

O diagrama de momento fletor após a plastificação da seção S_1 assume a configuração apresentada na Figura 9. Com o aumento da carga P , o DMF cresce linearmente,

mantendo-se constante o momento em S_1 . O crescimento dos momentos prossegue até a plastificação total da seção S_2 .

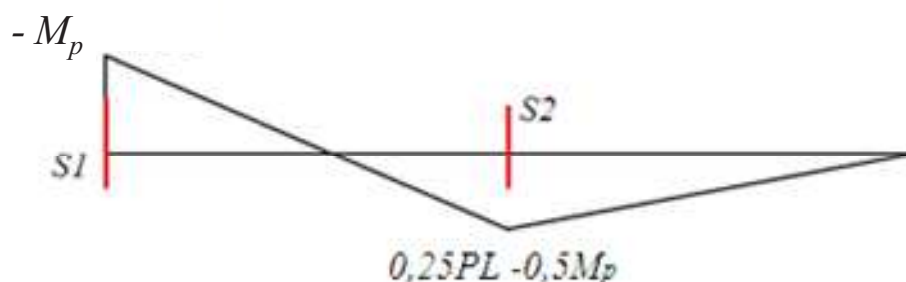


Figura 9. Diagrama de momentos fletores após a plastificação da seção S_1 .

Os dois métodos de dimensionamento diferem entre si no que consideram o limite de resistência da estrutura. No método da plastificação da seção crítica, atualmente em vigência na normalização brasileira de projeto de estruturas em aço, NBR 8800 (ABNT, 2008), o limite é a plastificação de S_1 . Já no método do mecanismo de colapso, o limite é a plastificação de S_2 .

2.4 DIMENSIONAMENTO DE TRELIÇA HIPERESTÁTICA

Treliça plana é um sistema reticulado plano com todos os nós flexíveis e cargas aplicadas apenas nos nós. A Figura 10 apresenta a treliça plana objeto deste estudo.

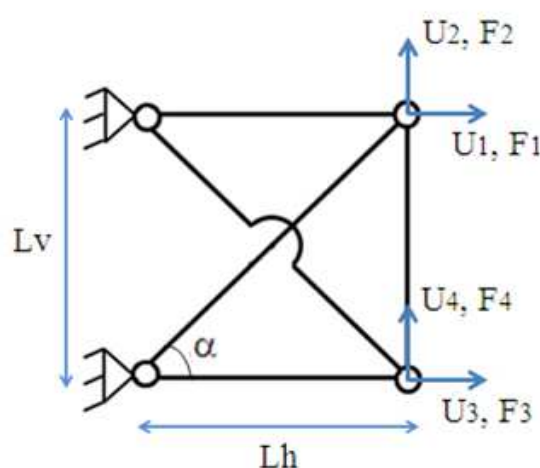


Figura 10. Representação da treliça plana, com seus graus de liberdade, dimensões e elementos.

O equilíbrio da estrutura é representado pelo sistema de equações que relaciona forças e deslocamentos nodais apresentado na equação (15), co matriz de rigidez \mathbf{K} indicado em (16) e vetores de forças \mathbf{F} e deslocamentos \mathbf{U} nodais indicados em (17).

$$\mathbf{K} \mathbf{U} = \mathbf{F} \quad (15)$$

$$\mathbf{K} = \begin{bmatrix} \frac{E_1 A_1}{L_1} + \frac{E_3 A_3}{L_3} c^2 & \frac{E_3 A_3}{L_3} c s & 0 & 0 \\ \frac{E_3 A_3}{L_3} c s & \frac{E_4 A_4}{L_4} + \frac{E_3 A_3}{L_3} s^2 & 0 & -\frac{E_4 A_4}{L_4} \\ 0 & 0 & \frac{E_5 A_5}{L_5} + \frac{E_2 A_2}{L_2} c^2 & -\frac{E_2 A_2}{L_2} c s \\ 0 & -\frac{E_4 A_4}{L_4} & -\frac{E_2 A_2}{L_2} c s & \frac{E_4 A_4}{L_4} + \frac{E_2 A_2}{L_2} c^2 \end{bmatrix} \quad (16)$$

$$\mathbf{F} = \begin{Bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ F_3 \\ F_4 \end{Bmatrix} \quad \text{e} \quad \mathbf{U} = \begin{Bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ U_3 \\ U_4 \end{Bmatrix} \quad (17)$$

Onde: E_i é o módulo de elasticidade do material da barra i ; A_i é a área de seção transversal da barra i ; L_i é a o comprimento da barra i ; e c e s são o cosseno e o seno do ângulo α , respectivamente.

Uma vez obtido o vetor de deslocamentos nodais I pela solução do sistema de equações (15), obtém-se o vetor das tensões nas barras pela equação (18).

$$\boldsymbol{\sigma} = \begin{Bmatrix} \sigma_1 \\ \sigma_2 \\ \sigma_3 \\ \sigma_4 \\ \sigma_5 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{E_1}{L_1} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{E_2}{L_2} c & -\frac{E_2}{L_2} s \\ \frac{E_3}{L_3} c & \frac{E_3}{L_3} s & 0 & 0 \\ 0 & \frac{E_4}{L_4} & 0 & -\frac{E_4}{L_4} \\ 0 & 0 & \frac{E_5}{L_5} & 0 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ U_3 \\ U_4 \end{Bmatrix} \quad (18)$$

Considera-se, neste trabalho que a estrutura atingiu o limite de resistência quando $\text{Máximo}(|\sigma_i|, i = 1, \dots, 4) = \sigma_p$.

2.5 FUNÇÕES DE FALHA EM SISTEMAS TIPO R-S

Para a análise de confiabilidade, uma das abordagens possíveis é tratar o problema e razão de sua resistência (R) em vista à sua solicitação (S). Assim, o evento ($R \geq S$) corresponde ao êxito do sistema, enquanto ($R < S$) representa a falha. Com isso, pode-se definir a função de falha $G(x)$, sendo escrita como:

$$G(x) = R - S \quad (19)$$

A função de falha para o problema da viga isostática é dada pela equação (20). Já no problema da viga hiperestática usando o método da plastificação da seção crítica a função de falha pode ser dada pela expressão (21) ou pela expressão (22), dependendo da natureza da análise, enquanto que no mesmo problema usando o método do mecanismo de colapso a função de falha é dada apenas pela expressão (22). Por fim, No problema da treliça plana, a função de falha é dada pela expressão (23).

$$G(x) = \sigma_{p_d} \frac{b h^2}{4} - 0,275 P_d L \quad (20)$$

$$G(x) = \sigma_{p_d} \frac{b h^2}{4} - 0,1875 P_d L \quad (21)$$

$$G(x) = \sigma_{p_d} \frac{b h^2}{4} - 0,25 P_d L + 0,5 M_p \quad (22)$$

$$G(x) = \sigma_{p_d} - \max(\sigma_{i_d}, i = 1, \dots, 4) \quad (23)$$

2.6 MÉTODO DE MONTE CARLO

O método de Monte Carlo é um método de simulação computacional para análise de confiabilidade. Para tanto, representa-se um sistema físico ou matemático através de funções de distribuição de probabilidade adequadas ao problema e com elas gera-se uma amostra aleatoriamente. Para cada ponto amostral calcula-se a função de falha, classificando-o como falha ou seguro. A probabilidade de falha, P_f , é então calculada pela equação (24).

$$P_f = \frac{\sum_{j=1}^N \{I[G(x) \leq 0]\}}{N} \quad (24)$$

Sendo N o tamanho da amostra de números aleatórios e a função I é a função indicadora, tal que:

$$I = 1, \text{ se } G(x) \leq 0 \quad (25)$$

$$I = 0, \text{ se } G(x) \geq 0 \quad (26)$$

A simulação de Monte Carlo fornece uma probabilidade de falha aproximada. A teoria das probabilidades garante que a comparação direta entre os termos oferece uma boa aproximação de probabilidade de falha se o número N de pontos gerados for grande o suficiente. A Figura 11 ilustra a convergência de valores para N crescente.

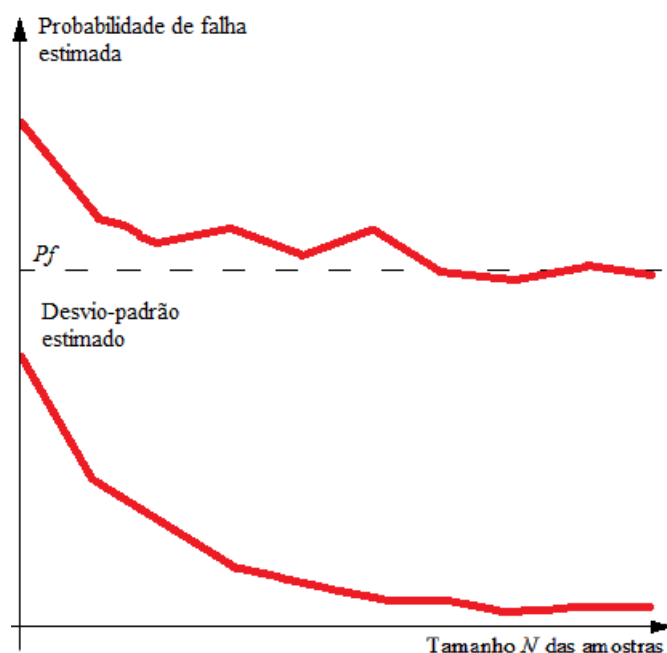


Figura 11. Exemplo da convergência de resultados com número de pontos crescente. (FRANCO, 2010)

3 APLICAÇÕES NUMÉRICAS

Apresentam-se a seguir três exemplos de aplicação da metodologia proposta para análise de confiabilidade em estruturas.

3.1 APLICAÇÃO 1

Esta aplicação visa a análise de confiabilidade da viga isostática da Figura 3. Inicialmente, a estrutura é dimensionada com uma análise determinística com os parâmetros apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros utilizados para análise e dimensionamento da viga isostática.

Tensão de plastificação (σ_p)	500 MPa	Coefficiente de minoração de resistência (γ_m)	1,15
Carga Aplicada (P)	1500 KN	Coefficiente de majoração de carga (γ_p)	1,40
Comprimento (L)	10 m	Base da seção (b)	12 cm

Os resultados do dimensionamento da viga considerando os parâmetros determinísticos apresentados na Tabela 1 são apresentados na Tabela 2. O dimensionamento é feito igualando-se o momento na seção S apresentado na Figura 4 ao momento de plastificação da equação (16).

Tabela 2. Resultados do dimensionamento para a viga isostática.

Tensão máxima de cálculo (σ_{pd})	434,783 MPa
Momento máximo de cálculo (M_d)	5250,00 KN.m
Altura de dimensionamento (h)	63,44 cm

A seguir, é feita a análise de confiabilidade da estrutura. Para tanto, a altura de dimensionamento obtida e apresentada na Tabela 2 é aproximada para o inteiro superior mais próximo, ou seja, toma-se $h = 64$ cm. Consideram-se duas variáveis aleatórias, a carga P e a tensão de plastificação σ_p . Os valores apresentados na Tabela 1 são considerados os valores esperados (média) dessas variáveis. A Tabela 3 apresenta os parâmetros estatísticos das variáveis aleatórias.

Tabela 3. Parâmetros utilizados na análise de confiabilidade.

Tensão de plastificação (σ_p)		Carga Aplicada (P)	
Valor médio ($\mu_{\sigma p}$)	500 MPa	Valor médio (μ_p)	1500 kN
Desvio-padrão ($\sigma_{\sigma p}$)	50 MPa	Desvio-padrão (σ_p)	250 kN

Foram utilizados 10^6 pontos amostrais para a análise de confiabilidade pelo método de Monte Carlo. Para tanto, foram geradas as distribuições randômicas de resistência

(σ_p) e da carga (P), ambas com distribuição normal. A função de falha foi calculada segundo a equação (20). As Tabelas 4 e 5 apresentam os resultados obtidos, respectivamente, em cada um dos casos.

Tabela 3. Resultados para análise de confiabilidade da viga isostática.

	Média amostral	D.P. amostral	Diferença da média	Diferença do D.P
Resistência	500,025 KN	49,911 KN	0,0051%	-0,178%
Carga atuante	1500,00 KN	250,129 KN	0,031%	0,051%
Probabilidade de Falha	4.335×10^{-3} ($h = 63,44$ cm)		$3,224 \times 10^{-3}$ ($h = 65$ cm)	

3.2 APLICAÇÃO 2

Esta aplicação visa a análise de confiabilidade da viga da Figura 6 para dois métodos de análise – dimensionamento: : baseado na plastificação da seção crítica; e baseado na formação de um mecanismo de colapso. Inicialmente, a estrutura é dimensionada com uma análise determinística com os parâmetros apresentados na Tabela 1.

Os resultados do dimensionamento da viga considerando os parâmetros determinísticos apresentados na Tabela 1 são apresentados na Tabela 4. No método da plastificação da seção crítica o dimensionamento é feito igualando-se o momento na seção S_1 apresentado na Figura 7 ao momento de plastificação da equação (14). Já o dimensionamento no método do mecanismo de colapso, é feito igualando-se o momento na seção S_2 apresentado na Figura 9 ao momento de plastificação da equação (14).

Tabela 4. Resultados do dimensionamento para a viga hiperestática.

Valor	Método da plastificação da seção crítica	Análise elasto-plástica
Tensão máxima de cálculo (σ_{pd})	434,783 MPa	434,783 MPa
Momento de cálculo (M_d)	3937,50 KN.m	3500,00 KN.m
Altura de dimensionamento (h)	54,95 cm	51,80 cm

A seguir, é feita a análise de confiabilidade da estrutura para dimensionamento segundo os dois métodos. Para tanto, as alturas de dimensionamento obtidas e apresentadas na Tabela 4 são aproximadas para o inteiro superior mais próximo. Ou seja, toma-se $h = 55$ cm na análise de confiabilidade via método da plastificação da seção crítica e $h = 52$ cm na análise via método do mecanismo de colapso. Consideram-se duas variáveis aleatórias, a

carga P e a tensão de plastificação σ_p . Utilizam-se os parâmetros estatísticos das variáveis apresentados na Tabela 3.

Foram utilizados 10^6 pontos amostrais para a análise de confiabilidade pelo método de Monte Carlo. Para tanto, foram geradas as distribuições randômicas de resistência (σ_p) e da carga (P), ambas com distribuição normal. A função de falha para o método da plastificação da seção crítica foi calculada segundo a equação (21) e para o método do mecanismo de colapso pela equação (22). As Tabelas 5 e 6 apresentam os resultados obtidos, respectivamente, em cada um dos casos.

Tabela 5. Resultados para análise de confiabilidade da viga hiperestática para o método da plastificação da seção crítica.

	Média amostral	D.P. amostral	Diferença da média	Diferença do D.P
Resistência	499,979 MPa	49,96 MPa	-0,0041%	-0,081%
Carga atuante	1500,18 KN	249,831 KN	0,012%	-0,068%
Probabilidade de Falha	$5,01 \times 10^{-4}$ ($h = 54,95$ cm)		$4,79 \times 10^{-4}$ ($h = 55$ cm)	

Tabela 6. Resultados para análise de confiabilidade da viga hiperestática para o método do mecanismo de colapso.

	Média amostral	D.P. amostral	Diferença da média	Diferença do D.P
Resistência	500,028 MPa	50,01 MPa	0,0006%	0,027%
Carga atuante	1499,93 KN	249,78 KN	-0,0048%	-0,089%
Probabilidade de Falha	$4,20 \times 10^{-3}$ ($h = 51,80$ cm)		$4,07 \times 10^{-3}$ ($h = 52$ cm)	

3.3 APLICAÇÃO 3

Esta aplicação visa o estudo dos coeficientes de combinação de carga utilizados nas normas de projeto, explorando o conceito de superfície de confiabilidade. Para tanto, faz-se a análise de confiabilidade da treliça plana da Figura 10, sujeita a uma combinação de carga permanente e carga acidental, ambas aplicadas na posição F_2 no sentido negativo do eixo de coordenadas cartesianas.

Inicialmente, são geradas combinações F_d de carregamento obtidas por meio da variação dos coeficientes de ponderação das cargas permanentes (γ_g) e das cargas acidentais (γ_q). Cada coeficiente varia de 1,20 até 1,60 com incremento de 0,05, perfazendo 9 valores para cada coeficiente e totalizando 81 combinações de carregamento, geradas usando a equação (27).

$$\mathbf{F}_d = \gamma_q \mathbf{F}_g + \gamma_q \mathbf{F}_q \quad (27)$$

A Tabela 7 apresenta os valores determinísticos utilizados na análise e no dimensionamento da treliça. Todas as barras da treliça tem mesma seção transversal e mesmo material. Para cada combinação de carregamento é feito o dimensionamento da treliça, obtendo-se a área da seção transversal da amostra.

Tabela 7. Parâmetros determinísticos utilizados na análise de confiabilidade da treliça plana.

Dimensão vertical (L_v)	1 m	Dimensão horizontal (L_h)	1 m
Módulo de Elasticidade (E)	275 GPa	Tensão de admissível (f_{yd})	500 MPa
Carga permanente (F_{2g})	-100 KN	Carga acidental (F_{2q})	-60 KN

A seguir, é feita a análise de confiabilidade para cada combinação de carregamento, utilizando os valores estatísticos apresentados na Tabela 8.

Tabela 8. Parâmetros estatísticos utilizados na análise de confiabilidade da treliça plana.

Carga 1 (permanente)		Carga 2 (acidental)	
Valor médio (μ_1)	100 KN	Valor médio (μ_2)	60 KN
Desvio padrão (σ_1)	10 KN	Desvio padrão (σ_2)	6 KN

Amostras aleatórias de cargas foram geradas com 10^5 pontos amostrais com distribuição normal para a carga permanente e com distribuição Gumbel para a carga acidental. Com isso, é possível traçar a superfície de confiabilidade, determinando a região alvo de dimensionamento. A Figura 12 apresenta a superfície de confiabilidade obtida a partir das 81 combinações de carregamento. Na vertical (eixo z) apresenta-se a probabilidade de falha, no eixo x o coeficiente γ_g e no eixo y o coeficiente γ_q .

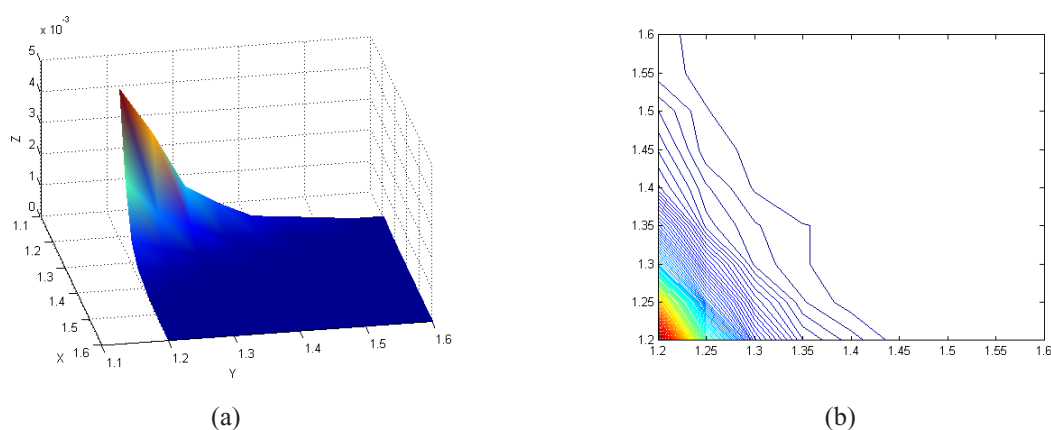


Figura 12. Superfície de confiabilidade (a) Representação 3D; (b) em curvas de nível.

4 DISCUSSÃO

Como na viga isostática a plastificação de uma seção leva ao colapso da estrutura, faz-se uma análise comparativa entre as probabilidades da falha obtidas na aplicação 1 e na aplicação 2 considerando-se o método de dimensionamento baseado do mecanismo de colapso. A probabilidade de falha no primeiro caso ($4,355 \times 10^{-3}$) é superior à do segundo ($4,200 \times 10^{-3}$), evidenciando a “reserva de segurança” das estruturas isostáticas.

A análise dos resultados da aplicação 2, da análise da viga hiperestática, mostra uma probabilidade de falha maior quando se utiliza o método do mecanismo de colapso ($4,200 \times 10^{-3}$) em relação à obtida com o método da plastificação da seção crítica ($5,010 \times 10^{-4}$). Longe de indicar que o segundo método é superior ao primeiro, o resultado evidencia apenas que a função de falha do método do mecanismo de colapso é mais adequada para representar o colapso da estrutura que a do método da plastificação da seção crítica.

A Figura 13 apresenta o gráfico de interferência para a viga isostática, onde são avaliadas as distribuições geradas considerando-se os valores estatísticos dos resultados apresentados na Tabela 3.

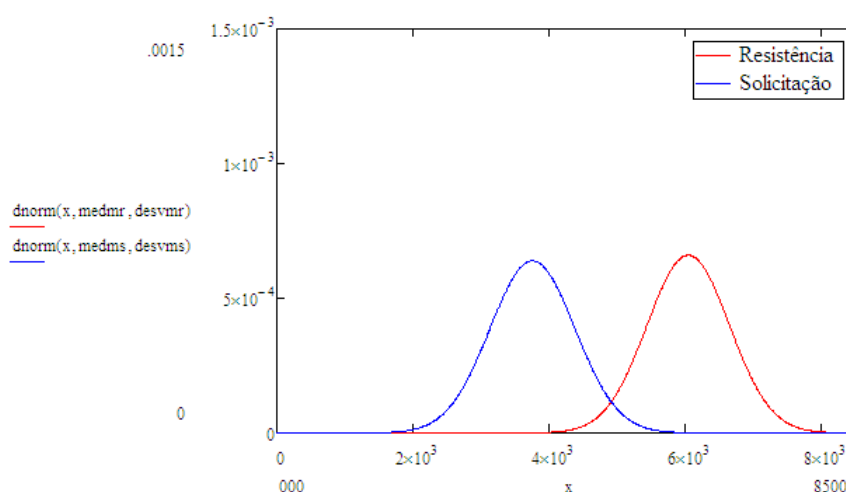
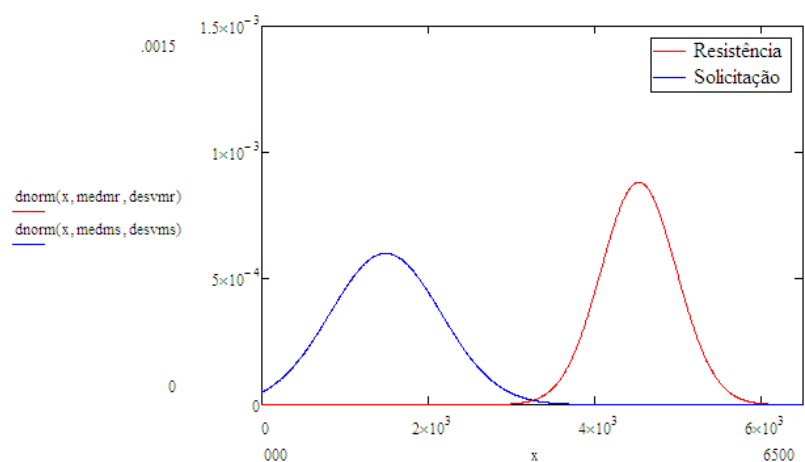
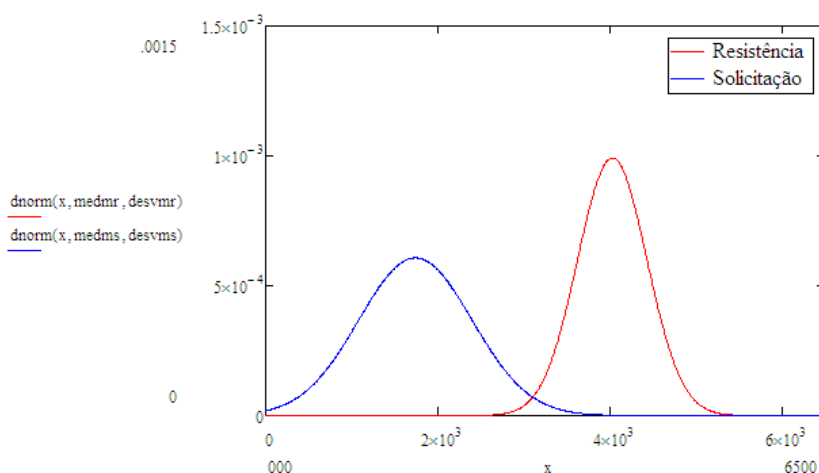


Figura 13. Gráfico de interferência para viga isostática.

A Figura 14 apresenta os gráficos de interferência resultantes nas duas aplicações para a viga hiperestática, mostrando que, no caso do método da plastificação da seção crítica a resistência está superestimada.



(a)



(b)

Figura 13. Gráficos de interferência para a viga hiperestática: (a) método da plastificação da seção crítica; (b) método do mecanismo de colapso.

5 CONCLUSÕES

Os resultados das aplicações 1 e 2 apresentam probabilidade de falha superior a 10^{-3} , valor alto segundo as recomendações do JCS, que prescrevem valores em torno de 10^{-5} . Essa avaliação preliminar levanta a discussão sobre a adequação dos coeficientes de ponderação de ações e de minoração de resistência adotado pelas normas de projeto. Num sentido mais amplo, levanta o questionamento sobre a adequação do método semiprobabilístico à sistemática de projeto de estruturas.

A aplicação 3 apresenta uma proposta para determinação dos coeficientes de ponderação de ações mais adequados para aplicação em projeto segundo a abordagem semideterminística. Ressalta-se, contudo, que não é possível chegar a uma proposta definitiva

a partir do resultado obtido, uma vez que se trata de um caso particular de estrutura. No entanto, estudos mais aprofundados devem ser conduzidos nessa área de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8681**: Ações e segurança nas estruturas – Procedimento. Rio de Janeiro, 2004, 18 p.

ABNT: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8800**: Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios – Procedimento. Rio de Janeiro, 2008, 237 p.

ARAÚJO, J. M. A confiabilidade no projeto de pilares de concreto armado. **Teoria e Prática na Engenharia Civil**, Porto Alegre, n. 2, p.p. 1-8, Maio, 2001.

BARBOSA, A. H.; FREITAS, M. R. S. NEVES, F. A. Confiabilidade estrutural usando o método de Monte Carlo e redes neurais. **REM: Revista da Escola de Minas**, Brasil, v. 58 n. 3, p. 247-244, 2005.

BECK, A. T. **Curso de Confiabilidade Estrutural**. Notas de aula. São Carlos, 2008, 203 p.

CORELHANO, A. G. B.; CORRÊA, M. R. S.; BECK, A. T. Reliability of buildings in service limit state for maximum horizontal displacements. **IBRACON Structures and Materials Journal**, São Paulo, v. 5, n. 1, p.p. 84-103, February, 2012. ISSN 1983-4195.

FRANCO, R. M. **Avaliação da segurança em seções de concreto armado sob solicitações normais com base na teoria da confiabilidade**. 2010. 123p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

FRANGOPOL, M.; ELLINGWOOD, B. R. Life-cycle performance, safety, reliability an risk of structural systems: a framework for new challenges. **Structure Magazine**. Editorial. May, 2010.

GOMES, H. M. **Técnicas de avaliação da confiabilidade em estruturas de concreto armado**. 2001. 252 p. Tese (doutorado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

KRÜGER, C. M. **Análise de confiabilidade estrutural aplicada às barragens de concreto**. 2008. 157p. Tese (doutorado em Métodos Numéricos em Engenharia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

MELCHERS, R. E. **Structural reliability analysis and prediction**. 2.ed. England: Wiley, 1999. 456p. ISBN-10: 0471987719. ISBN-13: 978-0471987710.

PULIDO, J. E.; JACOBS, T. L.; PRATES DE LIMA, E. C. Structural reliability using Monte-Carlo simulation with variance reduction techniques on elastic-plastic structures. **Computers & Structures**, Greet Britain, v 43. n. 3, pp. 419-430, 1992.

PANTOJA, J. C. **Geração automática via otimização topológica e avaliação de segurança de modelos de bielas e tirantes.** Tese (Doutorado em Engenharia) - Departamento de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

PANTOJA, J. C.; VAZ, L. E.; MARTHA, L.F. Avaliação de desempenho de modelos de bielas e tirantes via análise de confiabilidade,. *In*: III CONGRESSO BRASILEIRO DE PONTES E ESTRUTURAS. **Anais...** Rio de Janeiro: ABPE, 2010. 19 p. CD-ROM.

SILVA, J. H. S; AWRUCH, A. M.; GOMES, H. M. Análise da confiabilidade de estruturas de concreto armado sujeitas aos efeitos de corrosão por cloretos. *In*: V SIMPÓSIO EPUSP SOBRE ESTRUTURAS DE CONCRETO. **Anais...** São Paulo: USP, 2003. 20 p. CD-ROM.

Título do Plano de Trabalho: Determinação do perfil bioquímico renal e hepático sérico de bovinos da raça Pantaneira intoxicada experimentalmente pela “erva-de-rato”(*Palicourea marcgravii* st. Hill.).

GONDIM, P.M.^{1*}; SERODIO, J.J.²; FIORAVANTI, M.C.S.³; CUNHA, P.H.J.^{4**}

¹ Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Campus Samambaia, Caixa Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia/GO

² Mestranda em Ciência Animal, EVZ/UFG

³ Professora Associada II do Departamento de Medicina Veterinária da EVZ/UFG

⁴ Professor Adjunto II do Departamento de Medicina Veterinária Escola de Veterinária e Zootecnia, Campus Samambaia, Caixa Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia/GO e-mail phcunhavet@yahoo.com.br

RESUMO

A *Palicourea marcgravii* é a principal planta tóxica que causa morte súbita nos bovinos, devido sua alta palatabilidade, efeito toxico e seu efeito acumulativo. O objetivo desse trabalho foi determinar as possíveis lesões renais e hepáticas séricas por meio das bioquímicas séricas nos bovinos da raça Pantaneiro intoxicado experimentalmente pela “erva-de-rato” (*Palicourea marcgravii* st. Hill.). Foram utilizados seis bovinos machos hígidos, com idade entre 13 e 15 meses. Foi empregado a dose tóxica para todos os animais de 0,5mg/kg do ácido monofluoracético de sódio. Foram analisadas as seguintes bioquímicas séricas: fosfatase alcalina, gama glutamiltransferase, aspartato aminotransferase, creatino quinase, bilirrubinas, creatinina, ureia, proteínas totais, albumina, globulinas e glicose. Os valores médios da creatino quinase, creatinina, ureia e glicose apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$). Não houve diferenças significativas ($p < 0,05$) nos valores de fosfatase alcalina, GGT, AST, bilirrubina total, bilirrubina direta e indireta. A azotemia foi a única alteração identificada nos bovinos Pantaneiros intoxicados experimentalmente. Os demais parâmetros bioquímicos analisados não apresentaram alterações significativas provavelmente por causa do curso clínico agudo do processo tóxico.

Palavras-chave: bioquímica sanguínea, intoxicação experimental, bovinos, cafezinho,

* Bolsista PIVIC

** Orientador PIVIC

“Revisado pelo orientador”

INTRODUÇÃO

Os primeiros rebanhos bovinos foram trazidos pelos portugueses e espanhóis, para suprirem as necessidades de trabalho e comida da colônia, se dispersaram por diversas regiões no nosso país, desenvolvendo características únicas em cada uma delas. No Pantanal desenvolveu-se o bovino Pantaneiro, que é extremamente prolífero e muito adaptado a esta região (BORGES, 2008). As grandes distâncias e a falta de cercas permitiram à raça que se espalhasse e se reproduzisse livremente, aumentando assim a população e permitindo sua fácil adaptação, ajudados pelas condições favoráveis do meio (PRIMO, 1992).

De maneira geral, a escassez de alimento, são os principais fatores responsáveis pela ingestão da planta *Palicourea marcgravii* St. Hil (BARBOSA et al., 2007). Dentro das inúmeras plantas tóxicas presentes no território brasileiro, a *Palicourea marcgravii* St. Hil é uma das principais. A planta pertence à família Rubiaceae sendo conhecida popularmente como "erva de rato", "cafezinho", "café bravo", "erva café", "roxa", "roxinha", "roxona", "vick" (FREITAS et al., 1995; TOKARNIA et al., 2012). As plantas do grupo que cursam em morte súbita, é a de maior interesse para a bovinocultura brasileira, devido sua extensa distribuição geográfica, boa palatabilidade, alta toxidez e seu efeito cumulativo (TOKARNIA et al., 1979).

Os bovinos apresentam os primeiros sinais clínicos poucas horas após seu consumo da dose letal e a evolução da intoxicação é geralmente superaguda segundo (GÓRNIK et al., 1987; FREITAS et al., 1995). Os sinais clínicos consistem em desequilíbrio dos membros pélvicos, tremores musculares, respiração ofegante, pulso venoso positivo (jugular distendida), relutância em se movimentar e o animal deita ou cai com frequência (FREITAS et al. 1995). Na fase dramática os animais realizam movimentos de pedalagem, mugidos e convulsão tônica (TOKARNIA et al., 2012). O exercício físico como andar ou correr, pode precipitar, ou mesmo provocar, os sinais clínicos e a morte do animal (FREITAS et al., 1995).

O diagnóstico de intoxicação por *Palicourea marcgravii* nos bovinos se baseia nos achados epidemiológicos, sinais clínicos e alterações patológicas encontradas (TOKARNIA et al. 2012). Por meio das bioquímicas séricas é possível identificar hiperglicemia, aumento dos níveis séricos de citrato, hipocalcemia e azotemia renal (MELO & SILVA JÚNIOR, 2005). Deve-se realizar diagnóstico diferencial, sobretudo, em relação às outras plantas que causam “morte súbita”, o que de maneira geral, não é difícil, pois a distribuição e o habitat dessas plantas são bastante específicos (TOKARNIA et al. 2012). De acordo com SAKATE (2002) o aumento significativo dos níveis de citrato nos rins diferenciam a intoxicação pelo fluoracetato e outras substâncias tóxicas *Palicourea marcgravii*.

Os dados obtidos por meio de pesquisas em bovinos são aceitos para as diferentes raças. Porém, considerando que existem diferenças na capacidade digestiva, hábitos alimentares, temperamento, entre outros aspectos da fisiologia e da bioquímica em relação às raças dos bovinos. O presente estudo visa esclarecer se o perfil bioquímico confirma lesões renais e ou hepáticas em bovinos da raça Pantaneira intoxicada experimentalmente pela “erva-de-rato” (*Palicourea marcgravii* St. Hill.)

METODOLOGIA

O experimento realizado estava de acordo com os princípios éticos de experimentação animal, estabelecidos pelo Comitê de Ética no uso de animais/CEUA, da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFG, sendo aprovado sob o protocolo nº 240/11.

Foram utilizados seis bovinos machos hígidos, com idade entre 13 e 15 meses, com peso variando de 200 kg a 232 kg, pertencentes a raça Pantaneiro. Os bovinos foram mantidos durante todo o período experimental em baias de experimentação localizadas na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EVZ) da Universidade Federal de Goiás (UFG). Os animais foram alimentados com feno tifton 85 (*Cynodon dactylon*), ração (Armazém Milk[®], Acreúna/GO), sal mineral 60 (Phoscasa[®], Matrinchã/GO) e água a vontade.

O protocolo de intoxicação empregado foi adaptado de CUNHA et. al (2013) com algumas modificações. O período experimental foi dividido em três fases: fase 1 (14 dias), fase 2 (24 horas) e fase 3 (92 horas). A fase 1 (pré-intoxicação) constituiu-se pelo período de adaptação dos bovinos à alimentação e instalações experimentais por 14 dias. Nas 12 horas que antecederam a realização do procedimento de intoxicação, os animais foram submetidos ao jejum hídrico e alimentar. Após esse período adaptativo foram realizados exames físicos e laboratoriais que corresponderam ao momento T0. A fase 2 envolveu os procedimentos de indução da intoxicação pela *Palicourea marcgravii* A. St. Hil, assim como as avaliações físicas e laboratoriais durante 24 horas. Foi empregado a dose tóxica de 0,5mg/Kg do ácido monofluoracético de sódio (tabela 1) para todos os bezerros. As amostras foram diluídas em 500 mL de água morna e administradas por meio de sonda orogástrica com auxílio de bomba manual (*Springer Magrath*[®]). Após a intoxicação, os animais foram alocados nas baias de experimentação, sendo encaminhados ao tronco de contenção no Hospital Veterinário (HV) da EVZ/UFG, a uma distância de 500 metros, somente para realização de exame físico e colheita de amostras sanguíneas (Quadro 1). Na última fase (fase 3), ocorreu o monitoramento dos animais por 92 horas subsequentes à intoxicação.

Quadro 1 – Momentos em que foram realizadas as colheitas de amostras de sangue dos bovinos da raça Pantaneiro intoxicados experimentalmente por *Palicourea marcgravii*.

Metodologia	Momento (horas)
Colheita sangue	0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24

As análises bioquímicas (fosfatase alcalina, gama glutamiltransferase, aspartato aminotransferase, creatino quinase, bilirrubinas, creatinina, ureia, proteínas totais, albumina, globulinas e glicose) foram processadas no Laboratório de Toxicologia do Hospital Veterinário da EVZ/UFG.

Para a realização das análises bioquímicas foram colhidos 20 mL de sangue por punção da veia jugular em dois tubos à vácuo (Vacutainer®) sem anticoagulante e um com fluoreto para determinação da glicose. Nos dois tubos destinados à obtenção de soro foi utilizado papel alumínio para proteger a amostra contra a luminosidade. Após a retração do coágulo, os tubos foram centrifugados por dez minutos a 4000 rpm e o soro foi separado por aspiração e dividido em alíquotas e armazenados em Eppendorf®.

As determinações de glicose, aspartato aminotransferase (AST), fosfatase alcalina (ALP) e gama glutamiltransferase (GGT) foram realizadas imediatamente após obtenção do soro. Os eppendorfs foram congelados a menos 20°C até o momento de realizar as análises das demais bioquímicas (ureia, creatinina, proteína, albumina, globulina, bilirrubinas e creatina quinase). A atividade sérica de AST foi determinada pelo método ultravioleta (UV) otimizado em piridoxal fosfato. A GGT foi estabelecida pelo método cinético. A ALP foi analisada pelo método cinético de ponto fixo (Roy modificado). Os teores séricos de bilirrubina total e direta foram determinados pelo método colorimétrico direto (Jendrassik – Grof). A concentração de níveis de ureia pelo método enzimático colorimétrico, por reação de biureto. A creatinina pelo método cinético, por reação com picrato alcalina. A glicose pelo método cinético em tempo fixo. A albumina foi quantificada pelo método colorimétrico, por reação com o verde de bromocresol. A proteína total pelo método colorimétrico, por reação de biureto. As globulinas foram obtidas pela subtração do valor da albumina das proteínas totais. E a CK pelo método cinético em tempo fixo.

Os valores de referência das bioquímicas séricas dos bezerros da raça Pantaneiro foram obtidos por meio do momento T0 (fase 1), ou seja, antes da intoxicação.

A análise dos dados foi realizada pela estatística descritiva (médias, desvio padrão) e pela análise de variância (ANOVA), utilizando como pós-teste de Dunnett, com auxílio do software GraphPad InStat (versão 3.1), com grau de significância de 5%.

RESULTADOS

O modelo experimental proposto foi eficiente em induzir o quadro clínico de intoxicação resultando no óbito dos seis animais da raça Pantaneiro. Os animais intoxicados da raça Pantaneiro manifestaram os primeiros sinais clínicos entre 2h45min e 4h05min após a administração da planta. Os principais sinais observados foram inapetência, jugular distendida, taquicardia, taquipnéia, movimentos de pedalagem, mugidos, hipertermia e diminuição da motricidade ruminal.

Os valores médios de fosfatase alcalina, GGT, AST, bilirrubina total, bilirrubina direta e indireta não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$) entre os momentos. Na avaliação de CK foi observada diferença significativa ($p<0,05$) em T0 quando comparados aos demais momentos (tabela 1).

Tabela 1 – Média e desvio padrão ($\bar{x} \pm \sigma$) da fosfatase alcalina, GGT, AST, CK, bilirrubina total, bilirrubina direta, bilirrubina indireta de intoxicação experimental pela *Palicourea marcgravii* A. St. Hil. nos bezerros da raça Pantaneiro.

Bioquímica Sérica	Momentos			
	T0	T3	T6	T9
Fosfatase alcalina (U/L)	217,44 \pm 112,28 ^a	220,9 \pm 122,36 ^a	223,68 \pm 137,82 ^a	233,35 \pm 182,97 ^a
Gama glutamiltransferase (U/L)	16,86 \pm 3,24 ^a	18,36 \pm 3,32 ^a	17,34 \pm 3,78 ^a	17,90 \pm 2,70 ^a
Aspartato aminotransferase (U/L)	72,30 \pm 11,79 ^a	78,57 \pm 13,35 ^a	90,10 \pm 16,32 ^a	88,56 \pm 19,71 ^a
Creatino quinase (U/L)	91,17 \pm 40,58 ^a	205,67 \pm 102,03 ^b	263,17 \pm 150,51 ^b	309,40 \pm 187,86 ^b
Bilirrubina Total (mg/dL)	0,29 \pm 0,05 ^a	0,39 \pm 0,14 ^a	0,28 \pm 0,04 ^a	0,30 \pm 0,06 ^a
Bilirrubina Direta (mg/dL)	0,11 \pm 0,03 ^a	0,13 \pm 0,05 ^a	0,11 \pm 0,04 ^a	0,11 \pm 0,06 ^a
Bilirrubina Indireta (mg/dL)	0,18 \pm 0,03 ^a	0,27 \pm 0,11 ^a	0,18 \pm 0,04 ^a	0,19 \pm 0,07 ^a

Letras iguais em uma mesma coluna significam que não houve diferença estatística.

Letras diferentes significam que ocorreu diferença significativa ao nível de 5%

Nos valores médios de creatinina foi observada semelhança significativa ($p>0,05$) de T0 a T6 e entre T6 e T9. Com relação aos valores médios de ureia houve diferença significativa ($p<0,05$) comparando T0 com T6 e T9 (Tabela 2).

Tabela 2 – Média e desvio padrão ($\bar{x} \pm \sigma$) da creatinina e ureia de intoxicação experimental pela *Palicourea marcgravii* A. St. Hil. nos bezerros da raça Pantaneiro.

Bioquímicas	Momentos				
	Sérica	T0	T3	T6	T9
Creatinina (mg/dL)		1,41 ± 0,16 ^a	1,45 ± 0,10 ^a	1,63 ± 0,34 ^{ab}	1,75 ± 0,27 ^b
Ureia (mg/dL)		29,59 ± 3,81 ^a	34,92 ± 3,70 ^{ab}	40,92 ± 9,28 ^b	43,34 ± 10,47 ^b

Letras iguais em uma mesma coluna significam que não houve diferença estatística.

Letras diferentes significam que ocorreu diferença significativa ao nível de 5%

Nos valores médios de proteína total, albumina e globulina não foram observadas diferenças significativas ($p<0,05$) entre os momentos (Tabela 3).

TABELA 3 – Média e desvio padrão ($\bar{x} \pm \sigma$) da proteína total, albumina, globulina de intoxicação experimental pela *Palicourea marcgravii* A. St. Hil. nos bezerros da raça Pantaneiro.

Bioquímica		Momentos			
Sérica	T0	T3	T6	T9	
Proteína (g/dL)	6,28 ± 0,18 ^a	6,40 ± 0,60 ^a	6,70 ± 0,49 ^a	6,33 ± 0,81 ^a	
Albumina (g/dL)	3,31 ± 0,36 ^a	3,27 ± 0,33 ^a	3,10 ± 0,46 ^a	3,36 ± 0,30 ^a	
Globulina (g/dL)	2,97 ± 0,35 ^a	3,13 ± 0,50 ^a	3,60 ± 0,72 ^a	3,13 ± 0,74 ^a	

Letras iguais em uma mesma coluna significam que não houve diferença estatística.

Letras diferentes significam que ocorreu diferença significativa ao nível de 5%

Entre os momentos houve semelhança entre os momentos T0 e T3 e T6 e T9 quanto aos valores médios de glicose (Tabela 4).

Tabela 4 – Média e desvio padrão ($\bar{x} \pm \sigma$) da glicose sérica de intoxicação experimental pela *Palicourea marcgravii* A. St. Hil. nos bezerros da raça Pantaneiro.

Bioquímica	Momentos			
	T0	T3	T6	T9
Glicose	75,67 \pm 5,85 ^a	88,60 \pm 5,77 ^a	160,00 \pm 87,62 ^b	166,17 \pm 57,26 ^b

Letras iguais em uma mesma coluna significam que não houve diferença estatística.

Letras diferentes significam que ocorreu diferença significativa ao nível de 5%

DISCUSSÃO

A administração da planta foi capaz de resultar em um quadro clínico de intoxicação por *Palicourea marcgravii* em todos os seis animais. Quadros similares foram descritos em animais intoxicados experimentalmente por monofluoracetato de sódio (TOKARNIA et al., 2000; BARBOSA et al. 2003; NOGUEIRA et al. 2010; PEIXOTO et al. 2011) e em surtos ocasionados pela ingestão da *P. marcgravii* (HELAYEL et al. 2012).

Nos resultados de fosfatase alcalina não houve diferenças significativas entre os momentos, porém ocorreu aumento dos valores em relação aos níveis de referência para os bovinos Pantaneiros, considerado na presente pesquisa como momento T0, ou seja, pré-intoxicação. As funções fisiológicas da fosfatase alcalina não estão totalmente compreendidas (CENTER, 2009), além disso, as variações individuais são muito grandes em bovinos (MULLEN, 1976), justificando os resultados observados na presente pesquisa.

Na enzima GGT não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$) entre os momentos, porém ocorreu aumento dos valores em relação aos níveis de normalidade da raça. A enzima GGT é considerada um marcador sérico para as doenças do sistema hepatobiliar associadas com colestase, que ocorre devido a uma diminuição da excreção dessa enzima na bile, devido à obstrução do fluxo biliar e, conseqüentemente, acúmulo dessa enzima na grande circulação, ou durante processos regenerativos do tecido hepático, por aumento da síntese (TORNQUIST, 2009).

Na AST não foi observado diferenças significativas ($p > 0,05$), mas foi constatado um aumento dos valores em relação aos níveis de referência para os Pantaneiros. A AST é uma enzima liberada na corrente circulatória em grandes quantidades quando há dano à membrana do hepatócito, resultando em aumento da permeabilidade (KERR, 2002). A diferenciação do aumento da atividade da AST de origem musculoesquelética ou hepática é possível com a mensuração da atividade sérica da creatina quinase (CK). Nas doenças musculares, a AST e a

CK estão elevadas. Na doença hepática, somente a elevação da AST é observada (RUSSELL & ROUSSEL, 2007).

Nos resultados da enzima CK foi observado diferença estatística ($p > 0,05$) no momento T0 em relação aos demais momentos, porém notou-se que os valores estavam acima do valor de referência. Estes aumentos podem sugerir uma possível lesão muscular, correlacionados aos sinais clínicos de musculatura citados por FREITAS et al. (1995). Segundo MEYER E HARVEY (2004), as alterações musculares são bem definidas bioquimicamente pela mensuração de creatino quinase (CK), uma enzima específica do músculo esquelético. A creatina kinase (CK) é enzima músculo-específica, altamente sensível e estável, associada à miopatias (SHPIGEL et al., 2003). DUNCAN (1982) ainda menciona que o aumento dos valores de CK ocorre poucas horas após a lesão e atinge níveis máximos em 12 horas, justificando o fato dos valores enzimáticos estarem em crescente aumento de T0 a T9.

Apesar dos valores médios das bilirrubinas não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$), houve um aumento dos valores da bilirrubina total, bilirrubina direta e da bilirrubina indireta em relação aos valores de referência para raça avaliada. O aumento da bilirrubina conjugada ocorre pela perda da funcionalidade hepatocelular devido à doença infecciosa, dano tóxico ou obstrução do trato biliar. O aumento simultâneo da bilirrubina não-conjugada e da conjugada ocorre na perda da funcionalidade hepatocelular e ou na obstrução persistente do fluxo biliar (TENNANT & CENTER, 2008).

No resultado da proteína total sérica não foi identificado diferença significativa ($p < 0,05$). Porém, foi identificado um aumento dos valores em relação aos níveis de referência. Poucos trabalhos registraram aumentos significativos de proteína total ao exame laboratorial. Segundo FERREIRA et al. (2008) a causa mais comum do aumento de proteínas totais e albumina é a desidratação, alteração não identificada nos bovinos intoxicados experimentalmente.

Na avaliação da bioquímica sérica albumina não foi identificada diferença significativa ($p < 0,05$). Mas houve diminuição dos valores, em relação aos níveis de referência. A hipoalbuminemia tem como causas defeitos a produção de albumina, associados à lesão hepatocelular grave, ou resultante de qualquer perda de albumina, seja na glomerulopatia. (TENNANT & CENTE R, 2008).

No resultado das globulinas não foi identificado diferença significativa ($p < 0,05$). Mas foi observado um aumento dos valores em relação aos níveis de referência. Os níveis podem estar elevados tanto na hepatite aguda e ou crônica (TRALL, 2007).

Na análise de ureia sérica foi observado diferença significativa ($p < 0,05$). Na análise de ureia sérica os valores apresentaram um aumento em relação ao valor de referência. Em trabalho experimental com ovinos, PEIXOTO et al. (2010) afirmaram que o moderado a acentuado aumento dos níveis de ureia em ovinos, bem como do discreto aumento de creatinina são indicações seguras de que o ácido monofluoracético realmente lesa o rim, provavelmente, durante o processo de excreção.

Na análise dos resultados da creatinina foi observado diferença significativa ($p < 0,05$) e aumento dos valores em relação aos valores de referência. O perfil bioquímico apresentou aumento nos níveis de ureia e creatinina, caracterizando um quadro de azotemia nos bovinos Pantaneiros de acordo com NOGUEIRA et al. (2009) e PEIXOTO et al. (2010). Para os referidos autores a creatinina é um metabólito que avalia diretamente a filtração glomerular, sendo indicativa de função renal. Análises séricas de ruminantes, inclusive bovinos intoxicados experimentalmente com a *Palicourea marcgravii* revelaram acentuada a moderada azotemia indicando que o monofluoracetato de sódio pode ocasionar lesão renal, por acúmulo de citrato durante a excreção.

Os valores médios de glicose apresentaram diferença estatística ($p < 0,05$), inclusive com valores acima da normalidade. A referida elevação ocorreu provavelmente porque o ácido monofluoracético interfere diretamente no metabolismo energético inibindo a glicólise e proporcionando redução do suprimento energético. Consequentemente, ocorre um acúmulo nos níveis de glicose e glicogênio séricos (WILLIAMSON, 1967). Portanto, a hiperglicemia pode ser um achado significativo em intoxicações por este composto (MARRAZZI; HOLLIDAY, 1981).

CONCLUSÃO

A azotemia foi a única alteração identificada nos bovinos Pantaneiros intoxicados experimentalmente. Os demais parâmetros bioquímicos analisados não apresentaram alterações significativas provavelmente por causa do curso clínico agudo do processo tóxico.

REFERÊNCIAS

1. BARBOSA, R. R.; FILHO, M. R. R.; SILVA, I. P.; SOTO-BLANCO, B. Plantas tóxicas de interesse pecuário: importância e formas de estudo. **Acta Veterinaria Brasília**, Mossoró, v. 1, n. 1, p. 1-17, 2007.
2. BARBOSA, J. D.; OLIVEIRA, C. M. ,C.; TOKARNIA C. H.; RIET-CORREA, F. Comparação da sensibilidade de bovinos e búfalos à intoxicação por *Palicourea marcgravii* (Rubiaceae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 23, p. 167-172, 2003
3. BORGES, A. C. **Componentes sanguíneos de bovinos (*Bos taurus*) sadios da raça Pantaneira, em diferentes faixas etárias, criados extensivamente**. 2008. 111f .Dissertação(Mestrado em Ciência Animal) - Escola de veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.RUSSEL, K. E.; ROUSSEL, A. J. Evaluation of the ruminant serum chemistry profile.**Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 23, p.403-426,2007.
4. CENTER, S. A. Diseases of the gallbladder and biliary tree. **Veterinary clinics of north america: small animal practice**, Philadelphia, v. 39, p. 543–598, 2009.
5. FERREIRA, F.; CAMPOS, W.E.; CARVALHO, A.U. et al. Taxa de sudção e parâmetros histológicos de bovinos submetidos ao estresse calórico. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.61, p.763-768, 2009
6. FREITAS, S. P.; SILVA, J. F. S.; FERREIRA, L. R. **Principais plantas tóxicas para herbívoros**. Viçosa: UFV, 1995. 32 p.
7. FIORAVANTI, M. C. S. **Incidência, avaliações clínica, laboratorial e anatomopatológica da intoxicação subclínica por esporidesmina em bovinos**. Botucatu, 1999, 256 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1999.
8. GÓRNIK, S. L.; PALERMO-NETO, J.; SPINOSA, H. S. Plantas tóxicas de interesse agropecuário: *Palicourea marcgravii*. **Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 39, p. 40-44, 1987.
9. MARRAZZI, M. A., HOLLIDAY, J. F. Comparison of insulin hypoglycemia-induced and fluoroacetate-induced convulsions in gold thioglucose lesioned mice. **Biochemical Pharmacology**, Oxford, v. 30, p. 3231 - 3237, 1981.

10. MEYER, D.J.; HARVEY, J.W. **Veterinary laboratory medicine: interpretation and diagnosis**. 3. ed. Elsevier: Saunders, 2004. 351 p NOGUEIRA V. A.; FRANÇA T. C.; PEIXOTO T. C.; CALDAS S. A.; ARMIÉN A. G.; PEIXOTO, P. V. Intoxicação experimental por monofluoracetato de sódio em bovinos: aspectos clínicos e patológicos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 7, p. 533-540, 2010.
11. MORAIS, M. G.; RANGEL, J. M.; MADUREIRA, J. S.; SILVEIRA, A. C. Variação sazonal da bioquímica clínica de vacas aneloradas sob pastejo contínuo de *Brachiaria decumbens*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v.52, n.2, p.98-104,2000.
12. KERR, M. G. **Veterinary laboratory medicine: clinical biochemistry and haematology**. 2. ed. West Sussex: Blackwell Science 2002. 386p
13. PRIMO, A. T. El ganado bovino ibérico en las Americas: 500 años despues. Archivos de Zootecnia, **Embrapa/CPACT**: Pelotas, v.41, p.421-432, 1992
14. SAKATE, M. **Terapêutica das Intoxicações**. In: Andrade, S. F. Manual de Terapêutica Veterinária. 2 ed. Rev. e ampl. São Paulo: Roca, 2002. p. 523- 555.
15. HOFFMAN, W.E.; KRAMER, J.; MAIN, AR.; TORRES, J.L. **Clinical enzymology in the clinical chemistry of laboratory animals**. New York, Pergamon Press, 1989. 762p.
16. TENNANT, B. C.; CENTER, S. A. Hepatic function. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6. ed.; San Diego: Elsevier, 2008. cap. 13, p.379-412.
17. TORNQUIST, S. J. Clinical pathology of llamas and alpacas. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v.25, p.311-322, 2009.
18. TOKARNIA, C. H.; BRITO, M. F.; BARBOSA, J. D.; PEIXOTO, P. V.; DÖBEREINER, J. **Plantas tóxicas do Brasil, para animais de produção**. Rio de Janeiro: Helianthus, 2º edição. 566 p., 2012.
19. MELO, M.M; SILVA JUNIOR, P.G.P. Intoxicações e Envenenamentos. In: RABELO, R.C.; CROWE JR, D.T, **Fundamentos de Terapia Intensiva Veterinária em Pequenos Animais- Condutas no Paciente Crítico**. Rio de Janeiro: L. F. Livros de Veterinária Ltda, 2005.
20. JAIN, NC Fundamentos de hematologia veterinária. Philadelphia: Lea & Febiger de 1993. 417 p
21. MEYER, DJ; HARVEY, JW **Medicina veterinária laboratório: interpretação e diagnóstico**. 2. ed. Philadelphia: Saunders, 2004. 351p. Shpigel, Nova Iorque, Y. Avidar e E. Bogin. 2003. Valor das medições das actividades de soro creatinofosfoquinase,

- aspartato aminotransferase e desidrogenase láctica para prevendo se as vacas leiteiras reclinadas vai se recuperar. Vet. Rec, 152: 773-776.
22. DUNCAN, JR; Prasse, KW. **Patologia Clínica Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S A, 1982. 217 p
23. WILLIAMSON, J. R. glycolytic control mechanisms – III. Effects of iodoacetamide and fluoracetate on glucose metabolism in the perfused rat heart. **Journal biological Chemistry**, v. 242, p. 4476-4485, 1967.

Consumo de alimentos industrializados ricos em sódio e Pressão Arterial alterada em adolescentes atendidos pela Estratégia de Saúde da Família na Região Leste de Goiânia

Polianna Ribeiro Santos¹; Ana Tereza Vaz de Souza Freitas²; Danielly Souza Pires; Victória Ganzaroli Araújo Amador; Maria do Rosário Gondim Peixoto.

Faculdade de Nutrição – Universidade Federal de Goiás

E-mail: nutri.polianna@gmail.com; nutrianna@hotmail.com

RESUMO

Objetivo: Verificar a associação entre o consumo de alimentos industrializados ricos em sódio e Pressão Arterial (PA) alterada em adolescentes atendidos pela Estratégia de Saúde da Família (ESF) da região leste de Goiânia. **Metodologia:** Estudo transversal de base populacional realizado com 126 adolescentes no período de março de 2012 a fevereiro de 2013. A coleta de dados incluiu a aferição da PA e aplicação de um questionário de frequência alimentar. Os alimentos selecionados para a pesquisa foram salgadinho de pacote, hambúrguer, embutidos e refrigerante. Utilizou-se pacote estatístico STATA/SE 8.0, estatística descritiva, teste qui quadrado de *Pearson*, com diferenças ao nível de $p < 0,05$. **Resultados:** Dos 126 adolescentes avaliados, 56,35% ($n=71$) eram do sexo feminino, 57,94% tinham entre 10 e 14 anos e 42,06% entre 15 e 19 anos de idade. A prevalência de PA alterada (≥ 90) foi de 23,81%. As análises realizadas por meio do teste do qui-quadrado de *Pearson* mostraram que a frequência dos alimentos selecionados para o estudo não tiveram associação significativa com os graus de classificação da pressão arterial. Contudo, os graus de classificação da pressão arterial estabeleceram associação significativa em relação ao gênero dos adolescentes ($p=0,039$). **Conclusão:** Não houve associação entre o consumo dos alimentos avaliados e a pressão arterial, no entanto, a prevalência de PA alterada entre os adolescentes foi considerável atingindo quase um quarto da população estudada. Os resultados deste estudo podem contribuir para o desenvolvimento de estratégias de intervenção junto aos adolescentes atendidos pela ESF.

Palavras-Chave: adolescentes; alimentos industrializados; hipertensão; sódio.

¹ Orientanda

² Orientadora

Revisado pelo orientador.

1 INTRODUÇÃO

A adolescência corresponde ao período dos 10 aos 19 anos de idade (WHO, 1995). Essa fase é marcada por mudanças fisiológicas e psicossociais capazes de influenciar o estilo de vida e o comportamento alimentar deste grupo (ENES; SLATER, 2010).

O perfil do consumo alimentar entre os adolescentes é marcado pela ingestão de alimentos industrializados ricos em gordura, açúcar e sal como os refrigerantes, doces, embutidos e salgadinhos de pacote (LEAL et al., 2010). Wanderley Junior (2009) verificou ainda em seu estudo sobre consumo dietético de adolescentes, um elevado consumo de biscoitos recheados, biscoitos salgados, sanduíches tipo *hambúrguer*, cachorro-quente e balas. Observou também que alimentos saudáveis, como frutas, hortaliças e produtos lácteos, não estavam inclusos nos hábitos alimentares dos adolescentes pesquisados.

Esse padrão de consumo alimentar pode favorecer o desenvolvimento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) como obesidade, diabetes mellitus, dislipidemias e Hipertensão Arterial (HA); estando esta última relacionada ao consumo excessivo de sal (sódio), além de ser considerada um dos principais fatores de risco modificáveis e um dos mais importantes problemas de saúde pública (ENES; SLATER, 2010; DBH VI, 2010). Se não tratada, a HAS pode levar ao desenvolvimento de Doenças Cardiovasculares (DCV) e renais, sobretudo a Doença Renal Crônica (DCR) (DBH VI, 2010).

Estudos apontam que níveis elevados de Pressão Arterial (PA) na infância e adolescência podem levar ao desenvolvimento de HA na vida adulta (SANTOS et al., 2008). Nessa perspectiva, Sun e colaboradores (2007) verificaram que o risco aumentado para HA pode ser detectado já na primeira década de vida por meio do monitoramento da PA de crianças a partir dos cinco anos de idade. Dessa maneira, o diagnóstico precoce de alterações pressóricas nas primeiras etapas da vida é essencial para prevenir a incidência de HAS na vida adulta (SILVA; RAMOS; COSTA, 2008).

Diante disso, faz-se necessário conhecer os níveis de PA e o consumo alimentar entre os adolescentes, tendo como base a investigação da ingestão de alimentos industrializados ricos em sódio, a fim de evitar possíveis complicações relacionadas às DCNT na vida adulta, sobretudo as complicações do aparelho circulatório. Dentre as principais estratégias para a promoção da saúde e a prevenção das DCNT entre os adolescentes, inclui-se o estímulo à adoção de práticas alimentares saudáveis, sendo fundamental a redução da ingestão de alimentos industrializados, especialmente os ricos em sódio, considerado um dos fatores de risco nutricionais para a elevação da PA (WHO, 2007; DBH VI, 2010).

Assim, ressalta-se a ação da Estratégia de Saúde da Família (ESF), que deve intervir sobre os fatores de risco expostos à comunidade assistida, além de prestar assistência integral ao indivíduo, família e comunidade (SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE, 2012). Para tanto, é essencial conhecer previamente as práticas alimentares e a frequência/prevalência de pressão arterial elevada da população, que neste estudo será a população de adolescentes.

Considerando-se a relevância da temática proposta e a existência de poucos estudos de abrangência local, propõe-se a realização desse estudo para avaliar a associação entre o consumo de alimentos industrializados ricos em sódio e Pressão Arterial alterada em adolescentes atendidos pela Estratégia de Saúde da Família na região leste de Goiânia.

2 METODOLOGIA

Estudo transversal de base populacional realizado com adolescentes de 10 a 19 anos de idade atendidos pela Estratégia de Saúde da Família (ESF) da região Leste de Goiânia – Goiás. Vale destacar que este estudo é um recorte da pesquisa intitulada: “Mapeamento de doença renal crônica e seus fatores de risco em famílias atendidas pela estratégia da saúde da família na região leste de Goiânia”.

Ressalta-se que a compilação de dados do estudo matriz ainda está em andamento. Dessa forma, foi utilizada uma amostra parcial, considerando os critérios de inclusão e exclusão, totalizando em 126 adolescentes. A coleta de dados ocorreu entre março de 2012 e fevereiro 2013.

Foram considerados como critérios de inclusão: adolescentes pertencentes às famílias atendidas pelas ESF's da região Leste de Goiânia que tiverem o seu TCLE assinado. Foram excluídos da amostra os adolescentes que não tiverem o TCLE assinado.

A escolha dos adolescentes ocorreu ao acaso entre as famílias sorteadas de maneira aleatória para a pesquisa matriz. Estes foram entrevistados em seus domicílios por técnicos selecionados e treinados (acadêmicos dos cursos de medicina e nutrição) que estiveram acompanhados do Agente Comunitário de Saúde (ACS). De início, os entrevistadores apresentaram o projeto aos adolescentes e às famílias sendo que aquelas interessadas a participar da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE). Após a assinatura, foram realizados os procedimentos descritos no projeto matriz que incluiu a aferição da pressão arterial e aplicação do questionário de frequência alimentar.

A pressão arterial foi obtida por aparelho semi-automático da marca OMRON-HEM 705 CP, com manguitos de larguras correspondentes a 40% da circunferência do braço. Foi

realizada uma medida em cada braço no início da entrevista e outra medida, no final, no braço que apresentou maior valor. Para fins de análise considerou-se o valor da última medida. O valor obtido foi comparado com a tabela de percentil seguindo a padronização do Fourth Task Force. A Hipertensão Arterial foi identificada quando a Pressão Arterial Sistólica (PAS) e/ou Pressão Arterial Diastólica (PAD) apresentou um percentil maior ou igual a 95 e a Pressão Arterial Elevada quando a PAS e/ou PAD se situou entre os percentis 90 e 95, considerando o sexo, a idade e a altura do adolescente (NHBEP, 2004). Para os adolescentes com idades entre 18 e 19 anos foram considerados, como parâmetro, os valores admitidos para adultos jovens em que a PA $\geq 120/80$ mmHg foi considerada como PA elevada e PA $\geq 140/90$ mmHg como Hipertensão Arterial.

O consumo de alimentos industrializados entre os adolescentes foi avaliado por meio do Questionário de Frequência Alimentar (QFA) (BLOCK et al., 1994; RODRIGUES, 2005 apud QUEIRÓZ et al., 2007). Os alimentos dispostos têm o seu consumo avaliado em quatro categorias, “Nunca”; “Raramente” (menos que uma vez por mês, uma vez por mês, duas a três vezes por mês); “eventualmente” (uma a duas vezes por semana, três a quatro vezes por semana) e “regularmente” (cinco a seis vezes por semana, uma vez por dia e duas ou mais vezes por dia). Os alimentos industrializados ricos em sódio selecionados para a pesquisa foram: salgadinho de pacote, hambúrguer e embutidos que inclui salsicha, linguiça, mortadela e presunto e refrigerante.

Para análise dos resultados foram aplicados testes paramétricos e não paramétricos de acordo com a natureza e com a distribuição das variáveis estudadas com a utilização do pacote estatístico STATA/SE 8.0. Fixou-se em 0,05 ou 5% ($\alpha=0,05$) o nível de rejeição da hipótese de nulidade.

O projeto matriz foi aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, sob protocolo CEPMHA/HC/UFG nº 170/09, em 14 de janeiro de 2010.

3 RESULTADOS

A amostra estudada consistiu de 126 adolescentes (56,35% do sexo feminino), sendo que 73 adolescentes (57,94%) pertenciam à faixa etária de 10 a 15 anos de idade e os outros 53 (42,06%) na faixa etária de 15 a 19 anos 11 meses e 29 dias. Uma parcela considerável dos adolescentes ($n= 30$; 23,81%) apresentaram pressão arterial alterada que inclui a pressão arterial elevada ($n=14$; 11,11%) e hipertensão arterial ($n=16$; 12,70%) (Tabela 1).

Tabela 1. Perfil demográfico e de pressão arterial de adolescentes. Goiânia, 2013. (n=126).

Variáveis	n	%
Sexo		
Masculino	55	43,65
Feminino	71	56,35
Faixa etária (meses)		
10– 14	73	57,94
15– 19	53	42,06
Pressão Arterial		
Normal (< p90)	96	76,19
Elevada (\geq p90 < p95)	14	11,11
Hipertensão (\geq p95)	16	12,70
Alterada ¹ (\geq p90)	30	23,81

¹Alterada equivale a frequência da pressão arterial elevada mais hipertensão.

Quanto ao consumo de salgadinhos de pacote, 18,31% (n=13) dos adolescentes nunca consumiram. Entretanto, 53,52% (n=27) consumiam-no de maneira eventual ou regular, o que reflete um consumo que varia de semanal a diário. No que se refere ao consumo de embutidos, verificou-se que 36,11% (n=26) consumiam eventualmente e 16,67% (n=12) consumiam regularmente. Para o consumo de hambúrguer 66,67% (n=48) dos adolescentes raramente ingeriam. Verificou-se também o consumo de refrigerante, sendo que 48,61% (n=35) dos adolescentes referiram consumi-lo regularmente, ou seja, entre cinco ou mais vezes na semana (Tabela 2).

Tabela 2. Frequências absoluta e relativa do consumo de salgadinhos de pacote, embutidos, hambúrguer e refrigerante por adolescentes. Goiânia, 2013.

Frequência*	Salgadinho de pacote		Embutidos		Hambúrguer		Refrigerante	
	n ¹	%	n ²	%	n ²	%	n ²	%
Nunca	13	18,31	10	13,89	9	12,50	7	9,72
Raramente	20	28,17	24	33,33	48	66,67	6	8,33
Eventualmente	27	38,03	26	36,11	15	20,83	24	33,33
Regularmente	11	15,49	12	16,67	0	0,00	35	48,61

¹ n = 71; ² n = 72

* Nunca: não houve oferta; raramente: até 3 vezes/mês; eventualmente: 1 a 4 vezes/semana; regularmente: 5 ou mais vezes/semana

A frequência do consumo de salgadinhos de pacote, embutidos, hambúrguer e refrigerante não apresentou associação significativa com a classificação da pressão arterial

dos adolescentes. Houve associação estatisticamente significativa entre a classificação da pressão arterial e o sexo do adolescente ($p=0,039$) (Tabela 3).

Tabela 3. Frequência de classificação da pressão arterial por adolescentes segundo variáveis demográficas e de consumo alimentar. Goiânia, 2013.

Variáveis	Desfecho				P
	Pressão arterial normal (<p90)		Pressão arterial alterada (≥p90)		
	n	%	n	%	
Sexo					
Feminino	59	83,10	12	16,90	0,039
Masculino	37	67,27	18	32,73	
Idade (anos)					
10-14	55	57,29	18	60	0,793
15-19	41	42,71	12	40	
Consumo de Embutidos					
Nunca	9	16,07	1	6,25	0,624
Raramente	19	33,93	5	31,25	
Eventualmente	20	35,71	6	37,50	
Regularmente	8	14,29	4	25,00	
Consumo de Salgadinho de pacote					
Nunca	10	18,18	3	18,75	0,230
Raramente	16	29,09	4	25,00	
Eventualmente	23	41,82	4	25,00	
Regularmente	6	10,91	5	31,25	
Consumo de Hambúrguer					
Nunca	5	8,93	4	25	0,229
Raramente	39	69,64	9	56,25	
Eventualmente	12	21,43	3	18,75	
Regularmente	0	0,00	0	0,00	
Consumo de Refrigerante					
Nunca	5	8,93	2	12,5	0,814
Raramente	5	8,93	1	6,25	
Eventualmente	20	83,33	4	25,00	
Regularmente	26	74,29	9	56,25	

Teste Qui-quadrado de Pearson ($p<0,05$)

O sexo masculino apresentou maior frequência ($n=18$; 32,73%) de pressão arterial alterada que o feminino ($p=0,039$). Em relação à idade, verifica-se no grupo com pressão arterial alterada que os adolescentes menores de 15 anos eram a maioria ($n=18$; 60%), porém sem associação estatisticamente significativa (Tabela 3).

Observou-se maiores frequências de pressão arterial alterada nos adolescentes com o consumo eventual de embutidos ($n=6$; 37,50%) e regular de salgadinho de pacote ($n=5$; 31,25%) e de refrigerante ($n=9$; 56,25%), mas sem significância estatística. Resultado inverso

ocorreu apenas para o hambúrguer em que a maior frequência de pressão arterial alterada esteve relacionada de maneira não significativa com consumo raro deste alimento (n=9; 56,25%) (Tabela 3).

4 DISCUSSÃO

A prevalência de pressão arterial alterada na população infanto-juvenil é crescente. Segundo a V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2006), a prevalência de HA entre crianças e adolescentes brasileiras situava entre 2% a 13% e neste estudo a frequência de HA entre os adolescentes foi de 12,70%. Valores superiores foram encontrados em estudos realizados com adolescentes do nordeste e sul Brasileiro cujos valores encontrados foram de 17,3% e 18,6%, respectivamente (GOMES; ALVES, 2009; ROMANZINI et al. , 2008). Contudo, o ponto de corte utilizado no estudo de ROMANZINI et al. (2008) foi a partir do p90, considerado PA alterada. Logo, no estudo com adolescentes do sul do país a frequência de PA alterada (18,6%) foi inferior aos resultados do presente estudo, 23,81%.

Os valores de PA alterada obtidos nesta pesquisa se aproximam da tendência nacional relacionada à prevalência de Hipertensão Arterial. Fato que se torna preocupante uma vez que níveis pressóricos alterados na idade infanto-juvenil podem contribuir para o desenvolvimento de DCNT na vida adulta, sobretudo as doenças renais e do aparelho circulatório. Ressalta-se que no Brasil, as doenças do aparelho circulatório têm sido a principal causa de morte no grupo das DCNT, representando 31,3% do total de mortes por esse tipo de doença (BRASIL, 2011).

Ao relacionar gênero e pressão arterial alterada ou HA, dois estudos mostraram que os adolescentes do sexo masculino apresentaram maior frequência de PA alterada sendo que em um destes a prevalência de PA alterada no sexo masculino foi cerca de cinco vezes maior do que no sexo oposto (RAMOS; BARROS, 2005; ROMANZINI et al. , 2008). Contudo, não foi encontrado na literatura estudos que considerem o gênero como fator de risco para o desenvolvimento de PA alterada em adolescentes.

Dentre os alimentos industrializados que tiveram sua frequência de consumo avaliada por este estudo, destaca-se o consumo de refrigerante como algo preocupante, visto que quase metade dos adolescentes referiu consumir refrigerante a maior parte dos dias da semana. Resultado semelhante foi encontrado no trabalho de Monticelli (2010) em que o consumo diário de refrigerante foi de 48,8% em amostra de 343 adolescentes (10 a 19 anos) de uma escola municipal do sul do país. Em estudo realizado com adolescentes de uma escola em

Goiás, verificou que 35,37% destes ingeriam refrigerante entre duas a seis vezes por semana (OLIVEIRA et al. , 2012). Em todos os estudos aqui mostrados percebe-se que o consumo de refrigerante pelos adolescentes é alto. Vale destacar que o consumo diário de açúcar contribui para o desenvolvimento do excesso de peso que por sua vez aumenta os riscos de desenvolvimento de DCNT incluindo a HAS (MALTA et al. , 2010).

Nesse estudo foi verificado que mais de um terço dos adolescentes consumiam salgadinho de pacote e embutidos entre uma a quatro vezes por semana. Resultado bastante expressivo também foi verificado no sul do país em que o consumo de salgadinhos de pacote e embutidos na frequência de uma a quatro vezes por semana foi de 38,9%, e 41,3% respectivamente (HOFFMANN; SILVA; SIVIERO, 2010). O alto consumo de embutidos pode ser justificado pela cultura alimentar da região sul que tem a carne e seus derivados como um dos seus principais ingredientes (BRASIL, 2013).

Assim como no presente estudo, Hoffmann, Silva e Siviero (2010) verificaram um menor consumo de hambúrguer entre os adolescentes quando comparado ao consumo de salgadinho de pacote, refrigerante ou embutidos. O fato de a coleta de dados desta pesquisa ter sido realizada em uma região periférica da cidade aliado à ideia de que o consumo de hambúrguer só acontece ao ingerir sanduíches do tipo *fast-food* pode ter induzido ao resultado descrito anteriormente.

O resultado obtido por meio da relação entre o consumo de alimentos industrializados ricos em sódio e a classificação da PA neste estudo não foi estatisticamente significativa. Contudo, foi verificado que a frequência de consumo superior a uma vez por semana para a maioria dos alimentos analisados (industrializados) estava presente nos indivíduos com PA alterada. Esse achado vai de encontro ao atual cenário epidemiológico em que prevalecem as DCNT's (COUTINHO; GENTIL; TORAL, 2008).

O elevado consumo de alimentos industrializados é reflexo da transição nutricional que modificou o padrão alimentar e o perfil nutricional da população Brasileira em todas as faixas etárias, incluindo a adolescência (COUTINHO; GENTIL; TORAL, 2008). Durante esta fase ocorre um elevado consumo de açúcar, gordura e sal (sódio) proveniente dos alimentos industrializados (LEVY et al., 2010); sendo que o sal (sódio) é o principal fator de risco nutricional para o desenvolvimento da HAS (DBH VI, 2010).

Na perspectiva de promover a alimentação saudável e prevenir a ocorrência de HAS dentre outras DCNT, o ministério da saúde tem desenvolvido estratégias que levem a redução do consumo de sal (sódio) pela população do país, não somente pelos adolescentes. O Guia Alimentar para a População Brasileira de 2006, o Plano de Ações Estratégicas para o

Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022 contém diretrizes e orientações a serem cumpridas por todos, governo e sociedade civil, a fim de prevenir doenças e promover a saúde (BRASIL, 2006; BRASIL, 2011).

6 CONCLUSÕES

Não houve associação estatisticamente significativa entre o consumo de alimentos industrializados ricos em sódio e os graus de classificação da PA. No entanto, A frequência de Pressão Arterial elevada e Hipertensão Arterial entre os adolescentes desse estudo foram consideráveis atingindo quase um quarto da população estudada. Houve associação estatisticamente significativa entre gênero e graus de classificação da PA.

Destaca-se o elevado consumo regular de refrigerante e eventual de embutidos e salgadinho de pacote entre os adolescentes da pesquisa como algo preocupante para o desenvolvimento de DCNT incluindo a Hipertensão Arterial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo podem contribuir para que a equipe da ESF da região leste de Goiânia desenvolva estratégias de intervenção junto aos adolescentes a fim de estimular a adoção de práticas alimentares saudáveis e assim prevenir os riscos de desenvolvimento de DCNT na vida adulta.

Por mais que este e outros estudos ainda não tenham comprovado associação estatisticamente significativa entre o consumo de alimentos industrializados ricos em sódio e a alteração dos níveis da PA, é de suma importância orientar, sempre que possível, a adoção de práticas alimentares saudáveis com um maior consumo de alimentos *in natura* (frutas, hortaliças, grãos, cereais) e menor ingestão de alimentos industrializados. Desta maneira o consumo de açúcar, gordura e sal pode ser reduzido prevenindo não só a Hipertensão Arterial, mas também o excesso de peso, Diabetes Mellitus, doenças do aparelho circulatório e outras DCNT.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, T. L.; LOPES, M. V. O.; CAVALCANTE, T. F.; GUEDES, N. G.; MOREIRA, R. P.; CHAVES, E.S.; DA SILVA, V.M. Análise de indicadores de risco para hipertensão arterial em crianças e adolescentes. **Rev Esc Enferm USP**, São Paulo v. 42, n. 1, p. 120-126, 2008.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, supl. 1, p. S181-S191, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília, DF, 2006. 210 p.

BRASIL. Brasil.gov.br. **Cultura Nacional: Gastronomia**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/cultura/cultura-brasileira/gastronomia>>. Acesso em: 23 jul. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 148 p. (Série B. Textos Básicos de Saúde).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011/2022**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2011. 148 p. Disponível em:<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/cartilha_dcnt_pequena_portugues_espanhol.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2013.

COUTINHO, J.G.; GENTIL, P.C.; TORAL, N. A desnutrição e obesidade no Brasil: o enfrentamento com base na agenda única da nutrição. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro v.24, Sup 2:S332-S340, 2008

ENES, C. C.; SLATER, B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 163-171, 2010.

GOMES, B. M. R.; ALVES, J. G. B. Prevalência de hipertensão arterial e fatores associados em estudantes de Ensino Médio de escolas públicas da Região Metropolitana do Recife, Pernambuco, Brasil, 2006. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n.2, p.375-381, 2009.

HIPERTENSÃO. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (DBH V). **Arq Bras Cardiol.**, São Paulo, 13 de fevereiro de 2006.

HIPERTENSÃO. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (DBH VI). **Arq Bras Cardiol.**, Rio de Janeiro, v. 17 (suplemento 1), n.4, p. 1-69, 2010.

HOFFMANN, M.; SILVA, A. C. P.; SIVIERO, J. Prevalência de hipertensão arterial sistêmica e inter-relações com sobrepeso, obesidade, consumo alimentar e atividade física, em estudantes de escolas municipais de Caxias do Sul. **Pediatria**, São Paulo, v.32, n. 3, p. 163-172, 2010.

LEAL, G. V. S.; PHILIPPI, S. T.; MATSUDO, S. M. M.; TOASSA, E. C. Consumo Alimentar e padrão de refeições de adolescentes, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 13, n. 3, p.457-467, 2010.

LEVY, R. B.; CASTRO, I. R. R.; CARDOSO, L. O. C.; TAVARES, L.F.; SARDINHA, L. M. V.; GOMES, F.S.; COSTA, A. W. N. Consumo e comportamento alimentar entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2009. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.15, supl. 2, p.3085-3097, 2010.

MALTA, D. C.; SARDINHA, L. M. V.; MENDES, I.; BARRETO, S. M.; GIATTI, L.; CASTRO, I. R. R.; MOURA, L.; DIAS, A. J. R.; CRESPO, C. Prevalência de fatores de risco e proteção de Doenças Crônicas Não Transmissíveis em adolescentes: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), Brasil, 2009. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.15(Supl. 2), p.3009-3019, 2010.

MONTICELLI, F. D. B. **Consumo Alimentar de Adolescentes de Escolas da Rede Municipal de Ensino da Cidade de Curitiba**. 2010. 98 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Saúde Pública) – Programa de Pós Graduação em Nutrição e Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

NHBEP - National High Blood Pressure Education Program Working Group On High Blood Pressure In Children And Adolescent. The Fourth Report On The Diagnosis, Evaluation, End Treatment Of High Blood Pressure In Children And Adolescents. **Pediatrics**, Evanston, v. 114, suppl. 2 p.555s-576s, 2004.

OLIVEIRA, I.G.; FERNANDES, T. L.; LEMOS, J. M.; MARTINS, K. A. Perfil Nutricional e Consumo Alimentar de Alunos do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação em Goiás. In: Seminário de Extensão Universitária da Região Centro-Oeste, 5., 2012, Goiânia. **Anais...Goiânia: Universidade Federal de Goiás**, 2012. p.161.

QUEIRÓZ, A. R.; COSTA, C. A.; POPOLIM, W. D.; LIMA, S. C. T. C.; PIMENTEL, C. V. M. B.; PHILIPPI, S. T.; SZARFARC, S. C. Avaliação do consumo alimentar pela internet por meio de inquérito de frequência dietética simplificado. **Nutrire: Rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. J. Brazilian Soc. Food Nutr**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 11-22, abr 2007.

RAMOS, E.; BARROS, H.; Prevalência de Hipertensão Arterial em Adolescentes de 13 Anos da Cidade do Porto. Porto, **Rev Port Cardiol**, v.24, n.9, p.1075-1087, 2005.

ROMANZINI, M.; REICHERT, F.F.; LOPES, A.D.S.; PETROSKI, E.L.; FARIAS JÚNIOR, J.C. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em adolescentes. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.24, n.11, p.2573-2581, 2008.

SANTOS, M. G.; PEGORARO, M.; SANDRINI, F.; MACUCO, E.C. Fatores de Risco no Desenvolvimento da Aterosclerose na Infância e Adolescência. **Arq Bras Cardiol**, v.90, n. 4, p.301-308, 2008.

SECRETARIA DE ATENÇÃO A SAÚDE. **A atenção básica e a saúde da família**. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/atencaobasica.php>. Acesso em: 12 dez. 2012.

SILVA, M. C. P.; RAMOS, C. H. B.; COSTA, R.F. Estado nutricional e níveis pressóricos de escolares adolescentes da cidade de Cubatão - SP, Brasil. **Rev. bras. crescimento desenvolv. hum**, São Paulo, v. 18, n.3, p. , 2008.

SUN, S. S.; GRAVE, G. D.; SIERVOGEL, R. M.; PICKOFF, A.A.; ARSLANIAN, S.S.; DANIELS, S.R. Systolic blood Pressure in Childhood Predicts Hypertension and Metabolic Syndrome Later in Life. **Pediatrics**, v. 119, p.237-246, 2007.

WANDERLEY JUNIOR, E. S.; CEZAR, E. H. A.; GUIMARÃES, M. R. M. Perfil antropométrico e consumo dietético de adolescentes do ensino médio de uma escola pública federal. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, Fortaleza, v. 22, n. 1, p. 9-15, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. Geneva, 1995. (WHO Technical Report Series).

WORLD HEALTH ORGANIZATION. de ONIS, M.; ONYANGO, A. W.; BORGHI, E.; SIYAM, A.; NISHIDA, C.; SIEKMANN, J. **Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents**. Bulletin of a World Health Organization, v. 85, p.660-667, 2007.

COMPORTAMENTOS DE RISCO E PADRÕES DE CONSUMO DE *CRACK* EM GOIÂNIA, GOIÁS

Rafael Alves Guimarães¹ Sheila Araujo Teles²

¹Acadêmico de Enfermagem; ²Doutora em Ciências Parasitárias, Professora Associada da Faculdade de Enfermagem, Universidade Federal de Goiás
Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Enfermagem
CEP: 74605-09, Goiânia, Goiás, Brasil
e-mail: rafaelalvesg5@gmail.com; sheila.fen@gmail.com

Resumo

Para investigar comportamentos de risco para infecções de transmissão sexual e/ou parenteral e padrões de consumo de *crack* foram investigados 68 usuários da droga em Goiânia, Goiás, de 2011 a 2012. Os dados foram coletados por meio de um instrumento padronizado contendo perguntas sobre a epidemiologia do uso do *crack*. Dos entrevistados, a maioria era do sexo masculino e praticamente a metade possuía idade entre 22 e 30 anos, era solteiro e possuía escolaridade e renda baixa. A maioria utilizava a droga há mais de 60 meses, diariamente e em cachimbos. Os usuários apresentavam inúmeros comportamentos de risco, como compartilhamento de instrumentos para uso do *crack*, desconsideração ao uso de preservativos nas relações sexuais, múltiplos parceiros, sexo em troca de pagamento, entre outros. Os resultados deste estudo evidenciam a necessidade da implementação de estratégias e políticas de redução de danos nesta população.

Palavras-chave: *crack*, comportamento, risco.

Introdução

O *crack* surgiu pela primeira vez nos Estados Unidos da América (USA) no início da década de 80 e, desde então, o seu consumo tem se expandido para todas regiões do planeta, especialmente em países da América do Sul (UNODC, 2012). No Brasil, a epidemia do *crack* é recente, com seu surgimento a partir do ano de 1989. Essa droga disseminou-se principalmente em lugares socialmente excluídos, sendo os moradores de rua e usuários de drogas endovenosas os principais consumidores (DUAILIBI; RIBEIRO; LARANJEIRA, 2008). No Brasil, um estudo realizado em 108 cidades com mais de 200.000 habitantes,

Revisado pelo Orientador.

estimou que 0,7% da população entre 12 e 65 anos usam o *crack*. Na região Centro-Oeste estima-se que 0,3% da população consumam essa droga (CARLINI et al., 2005).

O *crack* é uma apresentação alcalina da cocaína, sendo obtida por meio do cloridrato de cocaína processado com outras substâncias como bicarbonato de sódio, amônia e substâncias tóxicas como a gasolina, querosene e água de bateria. É fumado em cachimbos, tubos de vidro e garrafas de plástico e atinge o sistema nervoso central em menos de 10 segundos após o uso (CONOLLY et al., 2008; DUAILIBI; RIBEIRO; LARANJEIRA, 2008).

Vários estudos descrevem os danos e agravos relacionados ao consumo de *crack*, incluindo desordens mentais, como a depressão, transtorno de ansiedade (DUAILIBI; RIBEIRO; LARANJEIRA, 2008), morte precoce dos usuários por homicídios e *overdose*, além de diversos problemas de ordem física (RIBEIRO et al., 2006). Além disso, o padrão de consumo de *crack* contribui significativamente para deterioração da saúde dos usuários. Assim, fatores associados à via de administração, tempo de uso e quantidade da droga (DIAS; ARAÚJO; LARANJEIRA, 2011), além do consumo de álcool e outras drogas ilícitas facilitam a ocorrência de agravos e infecções (NUNES et al., 2007).

O consumo de *crack* está associado a comportamentos de risco para aquisição de doenças infecciosas, em especial, as doenças transmitidas pela via sexual e/ou parenteral. Múltiplos parceiros sexuais, desconsideração ao uso de preservativos, prostituição, consumo prévio de drogas endovenosas e compartilhamento de cachimbos e outros instrumentos utilizados para o consumo da droga representam fatores preditores para transmissão do vírus da hepatite C (HCV), vírus da hepatite B (HBV), e vírus da imunodeficiência humana (HIV) e outros agentes infecciosos (FISCHER et al., 2008; SHEPARD et al., 2006; VON DIEMEN et al., 2010).

No Brasil, ainda são poucos os estudos com usuários de *crack* (NUNES et al., 2007; AZEVEDO; BOTEGA; GUIMARÃES, 2007; CARVALHO; SEIBEL, 2009) e em Goiânia não existem estudos sobre essa população. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi investigar a epidemiologia do consumo de *crack* e identificar comportamentos de risco para infecções de transmissão sexual e/ou parenteral e os padrões de consumo dessa droga em usuários dessa droga em Goiânia, Goiás.

Metodologia

Estudo descritivo, observacional, de corte transversal conduzido em usuários de *crack* em Goiânia, Goiás, de 2011 a 2012. A população constituiu-se de usuários de *crack* que

consumiam a droga em locais públicos (praças, parques, ruas e avenidas) da cidade.

Foram considerados critérios de inclusão do estudo: possuir idade igual ou superior a 18 anos e ser usuário de *crack*. Foram critérios de exclusão: estar sob efeito de droga no momento da entrevista e apresentar comportamento que coloque em risco a integridade física dos entrevistadores.

Para a coleta dos dados, inicialmente as cenas de uso de *crack* foram mapeadas e sorteadas. A seguir, os recrutadores, membros da equipe de pesquisa, ao chegarem a cena, realizavam a abordagem dos indivíduos, confirmando o consumo da droga e a idade dos usuários. Os indivíduos considerados elegíveis foram convidados a participar do estudo e encaminhados a uma unidade de saúde local para a entrevista. Foram considerados para o estudo todos os usuários de *crack* elegíveis que consentiram em participar do estudo.

Os participantes foram informados sobre a importância, objetivos, possíveis riscos e benefícios da participação no estudo, assim como a liberdade de sair do mesmo a qualquer momento, e caso concordassem em participar, assinavam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Todos os participantes foram entrevistados face a face, utilizando um instrumento padronizado contendo perguntas sobre dados sociodemográficos (idade, sexo, cor, estado civil, escolaridade, renda), comportamentos não sexuais e sexuais de risco para doenças de transmissão sexual e/ou parenteral (compartilhamento de instrumentos para o uso de *crack*, uso de drogas endovenosas e ilícitas, uso de preservativos nas relações sexuais, entre outros) nos últimos 30 dias e de consumo de *crack* (tempo, forma e frequência de uso da droga).

Os dados das entrevistas foram digitados em microcomputador e analisados utilizando o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 16.0. Foram calculadas frequências relativas e absolutas, mediana, média e desvio padrão das variáveis categóricas e contínuas.

Este estudo faz parte de um estudo multicêntrico intitulado “Perfil dos usuários de *crack* nas 26 capitais, DF e 9 regiões metropolitanas e Brasil”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (protocolo n. 62/11) e pelo CEP do Hospital das Clínicas da UFG, protocolo n. 117/2011. Todas as etapas da pesquisa respeitaram os princípios éticos que norteiam pesquisas envolvendo seres humanos, descritos e estabelecidos pela Resolução CNS 196/96.

Resultados

Participaram do estudo 68 usuários de *crack*. As características sociodemográficas dos participantes estão apresentadas na tabela 1. Do total de participantes, a maioria era procedente de Goiânia (94,1%) e do sexo masculino (64,7%). Aproximadamente a metade (48,5%), possuía idade entre 22 e 30 anos, eram solteiros (54,4%), de cor parda, morena ou mulata (53,7%), com escolaridade menor ou igual a quatro anos (52,2%) e renda familiar mensal menor ou igual a um salário mínimo (46,7%).

Tabela 1. Perfil sociodemográfico de 68 usuários de *crack* em Goiânia-Goiás, 2011-2012.

Variáveis	N	%
Procedência		
Goiânia	64	94,1
Outra	4	5,9
Sexo		
Masculino	44	64,7
Feminino	24	35,3
Idade		
18-21 anos	12	17,7
22-30 anos	33	48,5
>30 anos	23	33,8
Estado civil		
Solteiro	37	54,4
Casado	20	29,4
Separado	9	13,2
Viúvo	2	3,0
Cor (n=67)		
Pardo/moreno/mulato	36	53,7
Negro/preto	15	22,4
Branco	11	16,4
Amarelo/asiático	5	7,5
Escolaridade (n=67)		
≤ 4 anos	35	52,2
5-9 anos	20	29,9
> 9 anos	12	17,9
Renda familiar mensal (n=60)		
≤ R\$ 622,00	28	46,7
R\$ 623,00 - R\$ 1246,00	12	20,0
> R\$1246,00	20	33,3

Em relação ao padrão de consumo de *crack*, verificou-se que 41,2% dos usuários utilizavam a droga por mais de 60 meses, 50% consumiam mais de 14 pedras por dia e a

maioria (86,7%) usava a droga diariamente. Do total de participantes que respondeu sobre a forma de uso (n=67), 92,5% utilizavam o *crack* em cachimbos, 61,7% em latas, 44,7% misturado a cigarro e 44,7% com maconha. Quanto as fontes desses instrumentos para o uso do *crack*, a maioria (83%) improvisava os utensílios e 44,6% os conseguiam com amigos. Nenhum participante relatou conseguir os instrumentos em Programas de Redução de Danos (Tabela 2).

Tabela 2. Padrão de consumo de *crack* de 68 usuários em Goiânia-Goiás, 2011-2012.

Variáveis	n	%
Tempo de uso de <i>crack</i>		
≤ 24 meses	19	27,9
25 meses a 60 meses	21	30,9
> 60 meses	28	41,2
Numero de pedras por dia (n=66)		
≤ 8	18	27,3
9-14	15	22,7
>14	33	50,0
Forma de uso de <i>crack</i> (n=67)^a		
Em cigarro, misturado com tabaco	30	44,7
Com maconha	30	44,7
Em cachimbos	62	92,5
Em lata	42	61,7
Em copo plástico	17	25
Outra forma	4	5,9
Fontes de cachimbos, latas ou copos (n=65)^a		
Programas de disponibilização de kit de <i>crack</i>	0	-
Traficantes	2	3,5
Amigo	29	44,6
Outro usuário	12	18,4
Comercio	10	15,3
Improvisou	54	83,0
Frequência do uso de <i>crack</i>		
Usa diário	59	86,8
Uso esporádico	9	13,2

^a Muitos usuários informaram mais do que uma opção

A Tabela 3 apresenta comportamentos não sexuais de risco para doenças infecciosas. Do total de usuários, 80,6% compartilhavam instrumentos para o uso de *crack*, cinco relataram consumo prévio de drogas endovenosas, sendo que destes, dois já compartilharam seringas e agulhas. Ainda, 63,2% dos usuários já foram presos alguma vez na vida. Quanto ao uso de drogas ilícitas e lícitas nos últimos 30 dias, a grande maioria (69,1%) utilizou álcool, consumiu cocaína aspirada (72,1%) e referiu uso de tabaco (98,5%).

Tabela 3. Comportamentos não sexuais de risco para doenças infecciosas em 68 usuários de *crack* em Goiânia-Goiás, 2011-2012.

Variáveis	n	%
Compartilhamento de cachimbos, latas ou copos (n=67)		
Sim	54	80,6
Não	13	19,4
Consumo prévio de drogas endovenosas		
Sim	5	7,4
Não	63	92,6
Compartilhamento de seringas e agulhas para injeção de drogas endovenosas (n=5)		
Sim	2	40,0
Não	3	60,0
Uso de <i>piercing</i> e ou tatuagem		
Sim	46	67,6
Não	22	32,4
História de prisão		
Sim	43	63,2
Não	25	36,8
Consumo de álcool nos últimos 30 dias		
Sim	47	69,1
Não	21	30,9
Consumo de maconha nos últimos 30 dias		
Sim	49	72,1
Não	19	27,9
Consumo de cocaína aspirada nos últimos 30 dias		
Sim	19	27,9
Não	49	72,1
Consumo de tabaco nos últimos 30 dias		
Sim	67	98,5
Não	1	1,5
Consumo de outras drogas nos últimos 30 dias		
Sim	12	17,7
Não	56	82,3
Uso de drogas misturadas (Exemplo: <i>crack</i> e maconha) (n=67)		
Sim	28	41,8
Não	39	58,2

As Tabelas 4 e 4a apresentam os comportamentos sexuais de risco dos usuários de *crack*, considerando os últimos 30 dias da data da entrevista.

A maioria (76,5%) referiu relação sexual com indivíduos do sexo oposto. Relacionamento com pessoas de ambos os sexos, com pessoas do mesmo sexo e com travestis foi relatado por 4,4%, 1,5% e 2,9%, respectivamente. Quanto ao uso de preservativo, dos que afirmaram relações sexuais com parceiros fixos (n=30), a metade não o utilizou em todas as

relações sexuais. Já este comportamento foi observado por 20,6% dos indivíduos que mantiveram relações sexuais com parceiros casuais ou eventuais (n=34).

Onze usuários pagaram para fazer sexo. Destes, 54,7% utilizaram preservativos em todas as relações sexuais e 18,2% desconsideraram o uso do preservativo em todas. Por outro lado, dos 23 indivíduos que receberam dinheiro/drogas em troca de sexo, a maioria (69,6%) referiu uso regular de preservativos e somente 8,7% negaram seu uso. Verificou-se ainda uma frequência maior de uso regular de preservativo entre usuários que referiram sexo vaginal (36,8%) quando comparados aos que relataram sexo oral (17,6%) ou anal (16,2%).

Tabela 4. Comportamentos sexuais de 68 usuários de crack em Goiânia-Goiás, 2011-2012.

Variáveis	N	%
Relação sexual		
Heterossexual	52	76,5
Homossexual	1	1,5
Bissexual	3	4,4
Com travestis	2	2,9
Não teve relação sexual	10	14,7
Relação com parceiro fixo (n= 58)		
Sim	30	51,7
Não	28	48,3
Uso de preservativos com parceiros fixos (n=30)		
Nunca	15	50,0
Ocasionalmente	8	26,7
Sempre	7	23,3
Relação com parceiro eventual (n=58)		
Sim	34	58,6
Não	24	41,4
Nº parceiros eventuais nos últimos 30 dias (n=34)		
1 parceiros	6	17,6
2 a 5 parceiros	17	50
6 a 10 parceiros	3	8,8
> 10 parceiros	8	23,5
Uso de preservativos com parceiros eventuais (n=34)		
Nunca	7	20,6
Ocasionalmente	11	32,3
Sempre	16	47,1
Pagou (dinheiro/drogas) por sexo (n=58)		
Sim	11	19
Não	47	81
Nº pessoas que você pagou por sexo (n= 11)		
1	4	36,4
2 - 5	4	36,4
6 - 10	2	18,2

> 10	1	9,1
Uso de preservativos com parceiros que você pagou por sexo (n=11)		
Nenhuma das vezes	2	18,2
Menos da metade das vezes	3	27,3
Todas	6	54,5

Tabela 4b (continuação). Comportamentos sexuais de 68 usuários de *crack* em Goiânia-Goiás, 2011-2012.

Variáveis	N	%
Recebeu dinheiro/droga em troca de sexo (n=58)		
Sim	23	39,7
Não	36	60,3
Uso de preservativos com parceiros que você recebeu dinheiro /droga (n=11)		
Nunca	2	18,2
Ocasionalmente	3	27,3
Sempre	6	54,5
Nº pessoas que pagou (dinheiro/droga) para fazer sexo com você (n= 23)		
1	4	17,4
2 - 5	8	34,8
6 - 10	2	8,7
> 10	9	39,1
Uso de preservativos com pessoas que pagou por sexo com você (n=23)		
Nunca	2	8,7
Ocasionalmente	5	21,7
Sempre	16	69,6
Uso do preservativo no sexo oral		
Nunca	26	57,8
Ocasionalmente	7	15,5
Sempre	12	26,7
Não teve relação sexual oral nos últimos 30 dias (n=23)		
Uso do preservativo no sexo anal		
Nunca	10	37,0
Ocasionalmente	6	22,0
Sempre	11	41,0
Não teve relação sexual anal nos últimos 30 dias (n=41)		
Uso de preservativo no sexo vaginal		
Nunca	17	29,8
Ocasionalmente	15	26,3
Sempre	25	43,9
Não teve relação sexual anal nos últimos 30 dias (n=11)		
Contato sexual com portador de HIV		
Sim	6	8,8
Não	52	76,5

Não sabe	10	14,7
Uso de preservativo nas relações sexuais com parceiro portador do HIV (n=6)		
Sim	3	50,0
Não	3	50,0

Discussão

No Brasil a maioria dos estudos com usuários de *crack* se limita as regiões Sul e Sudeste do País (AZEVEDO; BOTEAGA; GUIMARÃES, 2007; VON DIEMEN et al., 2010; HORTA et al., 2011).

As características sociodemográficas dos usuários de *crack* investigados foram semelhantes às encontradas por Azevedo, Botega e Guimarães (2007) em Campinas (n=132) e por Filho et al. (2003) em São Paulo (n=309), São Paulo. Por outro lado, o estudo de NUNES et al. (2007), conduzido em Salvador, Bahia, com 125 usuárias da droga mostrou que a maioria (86,9%) apresentava renda inferior a um salário mínimo, superior ao encontrado neste estudo (46,7%). Já investigações conduzidas em países do hemisfério norte, como Canadá e USA, têm demonstrado que usuários de *crack* são predominantemente do sexo masculino, com renda elevada e idade superior a 30 anos (NAIFEH; TULL; GRATZ, 2012; LIANPING et al., 2011).

Fatores associados ao padrão de uso do *crack*, como o tempo e frequência de uso, estão fortemente associados aos danos e consequências decorrentes do consumo da droga (DIAS; ARAÚJO; LARANJEIRA, 2011). Um estudo realizado em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, mostrou que de 95 usuários de *crack*, aproximadamente, a metade, utilizava a droga diariamente e há mais de dois anos (HORTA et al., 2011). O mesmo estudo relatou que cerca de 70% dos usuários consumiam 10 ou mais pedras por episódio de uso. No presente estudo, do total de usuários investigados, 86,7% consumiam a droga diariamente e 50%, consumiam mais de 14 pedras por dia.

O *crack* é comumente fumado em cachimbos e latas (CONOLLY et al., 2008), como constatado neste estudo. Todavia, nos últimos anos, novas formas de uso do *crack* foram surgindo, como a associação da droga com outras substâncias, como tabaco ou maconha. A combinação com a maconha é habitualmente chamado de “mesclado ou melado”, e é utilizado com o objetivo de diminuir a fissura e outros danos associados ao uso do *crack*. A combinação da droga com o tabaco é chamado de “pitilho ou cisclado” e possui um menor efeito do que o consumo do *crack* isolado (OLIVEIRA, NAPPO, 2008). Neste estudo,

aproximadamente a metade dos usuários utilizava o *crack* associado com tabaco (44,7%) e com maconha (44,7%).

O uso de utensílios, como cachimbos, latas e copos para o uso de *crack*, podem provocar bolhas, feridas e cortes nos lábios e gengivas (TI et al., 2011; TORTU et al., 2004). Associado a isso, o compartilhamento desses instrumentos representa um fator de risco para transmissão de doenças infecciosas, em especial a hepatite C (FISCHER et al., 2008). Um estudo em Vancouver, Canadá, constatou que entre 503 usuários, 47,3% relataram o compartilhamento de cachimbos nos últimos seis meses (TI et al., 2011). Esse dado foi inferior ao encontrado em Goiânia, onde uma alta frequência (80,6%) de usuários relatou o compartilhamento de utensílios para o uso da droga. Fatores associados a dificuldade de acesso a tubos e cachimbos para o uso do *crack*, estão fortemente associados ao compartilhamentos dos instrumentos (TI et al., 2011).

A maioria dos usuários (83%) referiu improvisar partes dos utensílios e nenhum participante relatou obtenção de instrumentos para o consumo de *crack* por meio de Programas de Redução de Danos do município. Em Goiânia, este programa foi criado em 2011, com o apoio do Ministério da Saúde. Assim é pertinente a ampliação de políticas de redução de danos, como o desenvolvimento e intensificação de programas de distribuição de instrumentos de utilização do *crack*, contribuindo para a redução do compartilhamento de utensílios pelos usuários e riscos associados a essa prática.

Geralmente, o usuário de *crack* é poliusuário ou tem antecedente de consumo de outras drogas ilícitas (CARLINI et al., 2005). O uso de outras drogas influencia diretamente o início, padrão de consumo do *crack* e riscos a saúde dos usuários. O consumo de álcool, tabaco e maconha, por exemplo, representam fatores de risco para o início do uso da droga (PAQUETTE et al., 2010), aumentam o risco de dependência química ao *crack* e outras drogas, contribuem para o desenvolvimento de transtornos psicológicos e doenças físicas (OLIVEIRA; NAPPO, 2008).

Neste estudo, verificou-se uma frequência elevada de consumo de álcool, tabaco, cocaína e maconha entre usuários de *crack*, e estes achados são ratificados por Guindarlini et al. (2006) em São Paulo-SP e Averlado et. al. (2010) em Nova Orleans, USA. Já em relação ao consumo de drogas injetáveis, um estudo realizado na cidade de São Paulo-SP com 304 usuários de *crack*, mostrou que 15% fizeram ou fazem uso de drogas endovenosas como a cocaína (CARVALHO; SEIBEL, 2009). Neste estudo, este percentual foi de apenas 5%.

O consumo de *crack*, muitas vezes, está associado a práticas ilícitas. Assim, muitos usuários têm antecedentes de detenção e/ou reclusão. De fato, neste estudo, 43% dos indivíduos afirmaram antecedentes de prisão, um percentual semelhante ao encontrado por Carvalho e Seibel (2009) em São Paulo-SP, onde 48% dos usuários relataram história de prisão.

Usuários de *crack* apresentam elevada vulnerabilidade para doenças infecciosas, em especial as doenças sexualmente transmissíveis (DST) (VON DIEMEN et al., 2010). Muitos usuários de *crack* usam preservativos nas relações sexuais de forma inconsistente. Alguns apresentam déficit na capacidade de reconhecimento ou julgamento dos riscos potenciais desta prática. Ainda, devido a falta de recursos financeiros, o usuário, muitas vezes, se prostitui por dinheiro e/ou drogas (RIBEIRO; SANCHEZ; NAPPO, 2010).

Nesta investigação, independente da prática sexual, observou-se uma baixa frequência de uso regular de preservativos durante as relações sexuais, principalmente com parceiros fixos. Ainda, dos seis indivíduos que referiram relações sexuais com portadores do HIV, a metade negou o uso de preservativos. Esses dados corroboram com estudos realizados na América Central e no Brasil com usuários de *crack*, que apresentam o comportamento sexual como fator importante para transmissão das DST (CARVALHO; SEIBEL, 2009; VON DIEMEN et al., 2010; DICKSON-GOMEZ et al., 2010).

Conclusão

Os resultados deste estudo evidenciam a elevada vulnerabilidade dos usuários de *crack* para doenças infecciosas, em especial as DST. Políticas públicas e estratégias de controle e prevenção de doenças associadas ao consumo de *crack*, como a implementação de políticas de redução de danos e educação em saúde devem ser prioritária para esta população em nossa região.

Referências

AVELARDO, V.; CEPEDA, A.; NEGI, N.J.; KAPLAN, C. *Fumando La Piedra*: Emerging Patterns of Crack Use Among Latino Immigrant Day Laborers in New Orleans. **Journal of Immigrant and Minority Health**, v. 12, n.5, 2010.

AZEVEDO, R.C.; BOTECA, N.J.; GUIMARÃES, L.A.M. Crack users, sexual behavior and risk of HIV infection. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 29, n.1, p.26-30, 2007.

CARLINI, E.A.; GALDURÓZ, J.C.; NOTO, A.R.; CARLINI, C.M.; OLIVEIRA, C.M.; NAPPO, S.A. et al. **II levantamento domiciliar sobre o uso de drogas psicotrópicas no**

Brasil: estudo envolvendo as 108 maiores cidades do país. São Paulo: Páginas & Letras; 2005.

CARVALHO, H.B.; SEIBEL, S.D. Crack Cocaine Use and Its Relationship With Violence and HIV. **Clinics**, v.64, n.9, p. 857-66, 2009.

CONOLLY, J.; FORAN, S.; DONOVAN, A.M.; CAREW, A.M.; LONG, J. Crack cocaine in the Dublin Region An evidence base for a crack cocaine strategy. **Health Research Board**, v.6, n.1, p.21-22, 2008.

DIAS, A.C.; ARAÚJO, M.R.; LARANJEIRA, R. Evolução do consumo de *crack* em coorte com histórico de tratamento. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n.5, p. 938-948, 2011.

DICKSON-GOMEZ, J.; MCAULIFFE, T; MENDONZA, L.R. DE; GLASMAN, L.; GABORIT, M. The relationship between community structural characteristics, the context of crack use and HIV risk behaviors in San Salvador, El Salvador. **Substance Use & Misuse**, v. 47, n.3, p.265-277, 2012.

DUAILIBI, L.B.; RIBEIRO, M.; LARANJEIRA, R. Profile of cocaine and crack users in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, suppl. 4, p. 545-557, 2008.

FILHO, O.F.F.; TURCHI, M.D.; LARANJEIRA, R.; CASTELO A. Perfil sociodemográfico e de padrões de uso entre dependentes de cocaína hospitalizados. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, n.6, p.751-759, 2003.

FISCHER, B.; POWIS, J.; CRUZ, M.F.; RUDZINSKI, K.; REHM, J. Hepatitis C virus transmission among oral crack users: viral detection on crack paraphernalia. **European Journal of Gastroenterology & Hepatology**, v. 20, n.1., p.29-32, 2008.

GUINDALINI, C.; VALLADA, H.; BREEN, B.; LARANJEIRA, R. Concurrent crack and powder cocaine users from Sao Paulo: Do they represent a different group? **BMC Public Health**, v. 26, n.6, p.1-10, 2006.

HORTA, R.L.; HORTA, B.L.; ROSSET, A.P.; HORTA, C.L. Perfil dos usuários de crack que buscam atendimento em Centros de Atenção Psicossocial. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n.11, p.2263-2270, 2011.

LIANPING, T.I.; BUXTON, J.; WOOD, E.; ZHANG, R.; MONTANER, J.; KERR, T. Difficulty accessing crack pipes and crack pipe sharing among people who use drugs in Vancouver, Canada. **Substance Abuse Treatment, Prevention, and Policy**, v. 34, n.6, p.1-5, 2011.

NAIFEH, J.A.; TULL, M.T.; GRATZ, K.L. Anxiety Sensitivity, Emotional Avoidance, and PTSD Symptom Severity Among Crack/Cocaine Dependent Patients in Residential Treatment. **Cognitive Therapy and Research**, v. 36, n.3, p.247-257, 2012.

NUNES, C.L.X.; ANDRADE, T.; GALVÃO-CASTRO, B.; BASTOS, F.I.; REINGOLD, A. Assessing risk behaviors and prevalence of sexually transmitted and blood-borne infections among female crack cocaine users in Salvador - Bahia, Brazil. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v.11, n.6, p.561-566, 2007.

OLIVEIRA, L.G.; NAPPO, S.A. Characterization of the crack cocaine in the city of the Sao Paulo: a controlled pattern of use. **Revista Saúde Pública**, v. 42, p.664-71, 2008.

PAQUETTE, C.; ROY, E.; PETIT, G.; BOIVIN, J.F. Predictors of crack cocaine initiation among Montreal street youth: a first look at the phenomenon. **Drug and Alcohol Dependence**, v. 110., n.1-2, p.85-91, 2010.

RIBEIRO, M.; DUNN, J.; SESSO, R.; DIAS, A.C.; LARANJEIRA, R. Causes of death among crack cocaine users. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 28, n.3, p.196-202, 2006.

RIBEIRO, L.A.; SANCHEZ, Z.M.; NAPOO, S.A. Surviving crack: a qualitative study of the strategies and tactics developed by Brazilian users to deal with the risks associated with the drug. **BMC Public Health**., v. 10, p. 1-10, 2010.

SHEPARD, C.W.; EDGAR, P.S.; FINELLI, L.; FIORI, A.E.; BELL, B.P. Hepatitis B Virus Infection: Epidemiology and Vaccination. **Oxford Journals Medicine**, v.28, n.1, p.112-125, 2006.

TI, L.; BUXTON, J.; WOOD, E.; ZHANG, R.; MONTANER, J.; KERR, T. Difficulty accessing crack pipes and crack pipe sharing among people who use drugs in Vancouver, Canada. **Substance Abuse Treatment, Prevention, and Policy**, v. 30, n.6, p.2-5, 2011.

TORTU, S.; MCMAHON, J.M.; POUGET, E.R.; HAMID, R. Sharing of noninjection drug-use implements as a risk factor for hepatitis C. **Substance Use & Misuse**, v.39, n.2, p.211-224, 2004.

VON DIEMEN, L.; DE BONI, R.; KESSLER, F.; BENZANO, D.; PECHANSKY, F. Risk behaviors for HCV- and HIV-seroprevalence among female crack users in Porto Alegre, Brazil. **Women's Mental Health**, v.13, n.3, p.185-191, 2010.

UNODC. United Nations Office on Drugs and Crime. **World Drug Report 2012**. New York, 2012. Disponível em: <http://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/WDR2012/WDR_2012_web_small.pdf>. Acesso em 12 fev. 2013.

DADOS E FONTES SOBRE GÊNERO EM GOIÁS: ETAPAS DE UMA PESQUISA

Rafael Martins de Marcelo Fallone
Graduando em História Bolsista PIVIC/FH-UFG
rafael.fallone@gmail.com

Ana Carolina Eiras Coelho Soares¹
Professora Adjunta da Faculdade de História e do PPGH
anacarolinaufg@gmail.com

Resumo

Este artigo tem como objetivo relatar as experiências sucedidas a partir do projeto de iniciação científica. Esse projeto foi dividido em três etapas visando o levantamento de dados e fontes sobre gênero em Goiás. A coleta de dados e os resultados obtidos apontaram para a necessidade de uma pesquisa sistemática sobre as representações da violência de gênero nos veículos midiáticos, uma vez que tal temática é relegada a um esquecimento histórico.

Palavras-chaves: Gênero; História; Fontes; Acervos

Inicialmente o trabalho consistiu foi desenvolvida uma coleta de todos os trabalhos de dissertação e teses na Universidade Federal de Goiás relacionado a gênero. Foram pesquisados de forma manual e individual todos os trabalhos de conclusão de pós-graduação das Faculdades da UFG.

No levantamento foi encontrada uma grande quantidade de dissertações e trabalhos

¹ Revisado pela orientadora.

acadêmicos que abordam as inúmeras enfermidades e assuntos relacionados ao corpo feminino. Neste sentido, foi preciso abordar e desenvolver uma pesquisa paralela sobre quais incentivos a nível nacional na época dos trabalhos acadêmicos existiam na área da saúde feminina. Ao procurar estas informações foi preciso compreender que para pesquisar sobre saúde da mulher é necessário considerar as inúmeras pesquisas realizadas para a conquista da autonomia da mulher em muitos aspectos e fundamentalmente em relação ao seu corpo. Esta autonomia começou a ser possível apenas a partir da década de 60. A conclusão deste levantamento mostra a consequência da universalização do acesso público e gratuito de toda a população à saúde na década de 80 que incluiu as mulheres brasileiras, desembocando na criação do Programa de Assistência Integral à Saúde da Mulher PAISM.

Os trabalhos pesquisados totalizam a quantidade de 1914 dissertações e teses da Universidade Federal de Goiás. Desse total, 55 pesquisas abordam a questão de gênero, no entanto, desse total, 32 trabalhos gravitam em torno das questões do corpo e da saúde feminina. De todas as pesquisas, os principais temas abordam a gestação, o parto convencional, o parto humanizado, o pós-parto e as doenças sexualmente transmissíveis, com ênfase acentuada à questão do HIV.

Com a valorização da autonomia aumenta a importância das práticas de educação em saúde como possibilidade de dotar as mulheres de mais conhecimento e capacidade crítica. Com a parceria entre saúde e universidade foi sendo delineado um conceito ampliado de saúde que requer a oferta articulada de diversas políticas sociais que produzam qualidade de vida e bem-estar e que gerem saúde.

Todos os trabalhos pesquisados relacionados à saúde da mulher são resultado de inúmeros incentivos e da ação positiva dos movimentos sociais com destaque para o Movimento Feminista. Mesmo com enormes desafios a saúde e a pesquisa sobre a mulher no Brasil busca atender sua integralidade e universalidade.

O segundo momento de pesquisas em gênero dedicou sobre a pesquisa de manuscritos do século XVIII que remetessem a qualquer questão de gênero para catalogação e ao mesmo tempo produção de um banco de dados para futuras pesquisas em gênero feitas no estado de Goiás e no Brasil.

Os documentos pesquisados estavam reunidos sob a nomenclatura REFERÊNCIA 0007 – CATÁLOGO NÚMERO 01 – RELAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO MANUSCRITA, DATILOGRAFADA E IMPRESSA. Na capa consta o título: PROVISÕES – CARTAS – ALVARÁS.

Neste documento conta-se aproximadamente mil páginas, não temos a exatidão porque muitos documentos estão protegidos sob papel de seda e torna inviável a contagem exata de todas as páginas que estão dentro da proteção. No livro consta em sua maioria provisões, que são documentos oficiais em que o governo confere cargos, autoriza o exercício de uma profissão ou expede instruções. Existem várias cartas de juntas comerciais, ofícios, provisões, estatutos das juntas de comércios. Por se tratar materiais oficiosos da época a questão de gênero aparece raramente nas páginas dos manuscritos. Em sua maioria os documentos se referem a sesmarias, casas de fundição, posses de terras e inúmeros assuntos relacionados a questão da mineração em Goiás e na Bahia. Nas poucas vezes que aparece o tema mulher nos manuscritos se refere a assuntos diversos como maternidade, questão indígena, viúvas, falecimento, casamentos, dotes e relacionamentos entre brancos e índias. O resultado parcial coletado neste livro reflete a pouca participação da mulher na vida pública, econômica e cultural do Brasil. Sabe – se que no século XVIII o feminino era uma realidade marginalizada, restrita a procriação e ao ambiente doméstico.

A terceira etapa do projeto consistiu em catalogar as notícias sobre violência de gênero nos veículos midiáticos. O motivo de trabalhar com a mídia foi a percepção de que a mídia é o maior responsável pela difusão de representações na atualidade. Ao trabalhar com este processo de veiculação das representações é fundamental que se observe com cuidado os elementos integrantes do veículo de comunicação, da época, do local e do alvo demográfico em que esse trabalho deveria circular.

Com as fontes tentamos observar a forma com que as narrativas jornalísticas foram construídas e como essas narrativas das situações de violência contribuem na mentalidade social. Ao pensar sobre as fontes utilizadas e tratando-as como estruturas de difusão de cultura podemos estabelecer conexões capazes de revelar a função de fato daquela narrativa dentro da sociedade. Desta forma sobre as fontes existirá o trabalho de análise sistemático de fontes para que se alcance a compreensão não apenas do evento noticiado, mas de todas as construções históricas e sociais que levam à aquela narrativa a ser veiculada daquela determinada forma.

Para isso acredito ser necessário avançar ainda mais nos estudos referentes a função da mídia dentro de uma sociedade no final do sec. XX e no sec. XXI. Para que assim se compreenda por completo o contexto em que aquele documento foi produzido. Ao supor que esses documentos possa nos apresentar amostras da realidade temporal no passado esta pesquisa tem como objetivo: compreender os elementos que constituem a função social da mídia no período recortado, analisar os elementos utilizados na narrativa jornalística para que

se verifique a mensagem de fato que aquela narrativa pretende transmitir e observar como essas estruturas midiáticas interferem na vida política dos indivíduos que são tidos como vítimas sócias da violência de gênero.

As representações foram escolhidas por nelas estar permeado a construção de sentido na mentalidade dos indivíduos. As representações são capazes de transportar experiências de um indivíduo a outras a partir de narrativas que dão sentido as ações. Tudo isso é parte de um processo maior de formação de uma mentalidade. As representações são capazes de edificar a forma com que os indivíduos enxergam o mundo.

A mídia possuindo a dimensão que possuiu no cotidiano moderno deve ser tratada como parte fundamental da constituição do ser. Podemos também pensar que esta mídia pode criar e fornecer aos indivíduos aparato psicológico para que ele possa agir perante o mundo. Podemos a partir daí observar que a mídia pode definir a forma com que essa pessoa se porta na sociedade e lida com todos os problemas inerentes a vida em sociedade.

Podemos supor que a violência seria a relação mais danosa das tensões de gênero pelo motivo de ela subjugar, alienar e manter a realidade imutável. Ou seja, a violência como manutenção de uma organização social que se afirma como única possível. Podemos pensar também na violência de gênero como resultante de um aparelho patriarcal que objetifica a mulher e a violência seria um elemento natural deste aparelho. De modo que a violência nesse âmbito se instala como afirmação da dominação do dominante sobre o dominado.

Assim a partir destes três elementos em contato buscou-se compreender melhor a forma com que essas três estruturas agem sobre a vida moderna e sobre todas as dinâmicas existentes em nossa sociedade.

Utilizou-se como fonte o jornal O Popular nos períodos que compreendem 1985 até os dias atuais. Essas fontes foram obtidas no Arquivo Histórico de Goiânia situado na praça cívica e também na Organização Jaime Câmara proprietária do jornal em questão e que disponibiliza todas as edições para consulta. Realizarei um tratamento sistemático com o maior número possível de fontes para um que a pesquisa possa se sustentar num conhecimento mais generalizado.

Assim observei o jornal como um veículo de comunicação que tem como objetivo transmitir um sentido através de uma narrativa como sendo *historicamente determinado*, ou seja, possuiu uma infinidade de causas que levam aquela determinada informação a ser veiculada daquela determinada forma. Assim ao compreender essas causas é possível compreender historicamente o processo de representação daqueles eventos. Sendo a

violência meu objeto, compreender essa determinação histórica é compreender como a violência se insere naquela determinada realidade.

Para, além disto, analisar estas veiculações e compreender também a mentalidade dos indivíduos que recebem essa determinada informação. Tendo como parâmetro que este jornal circunda por parte da sociedade que se utilizam daquela informação podemos supor que a compreensão do jornal também levaria a compreensão desta sociedade.

Sendo a violência um conceito linguístico que pode assumir formas e estruturas diversas em espaços e tempos diversos chegamos a conclusão óbvia de que a violência é historicamente construída. Um dos resultados que acredito ter alcançado se liga diretamente a este último elemento exposto. Esses veículos midiáticos têm a capacidade de fazer essa criação do que se constituiu como violência ou não de forma instantânea. Utilizando apenas de estruturas linguísticas os veículos midiáticos podem fazer determinados eventos serem ou não serem considerados como violência.

Desta forma no momento em que se veicula uma notícia sobre violência doméstica ou sexual ou física em determinados casos a violência se afirma como não violência. Por meio das representações os eventos que envolvem os crimes de gênero são tratados como apenas eventos e não como violência que é deferida contra outro indivíduo. Desta forma uma diversidade infinita de crimes simplesmente deixam de existir. Por exemplo, no site do O Popular pode-se encontrar esta notícia: Mulher encontrada morta em casa.

A jovem dona de casa Eldageza Silva Cardoso, de 20 anos, foi encontrada morta na manhã de ontem na Rua Araraquara, no Jardim Novo Mundo, na quitinete onde morava com o companheiro Reinaldo Piqui de Carvalho. O homem está foragido e é suspeito do crime. Vizinhos do casal ouviram uma briga entre eles por volta das 2h40 de ontem e, logo após, gritos de socorro que cessaram aos poucos. Ninguém acionou a polícia porque as brigas entre eles eram constantes².

Ao observar podemos perceber que a reportagem trata de um suposto crime cometido pelo marido que é suspeito de matar a esposa. Este evento que ocorreu cria dois problemas. Um por que trata o marido como apenas suspeito do crime, desta forma um crime não ocorreu de fato. Há apenas a menção de um crime. Desta forma um crime motivado por machismo, ou seja, um crime de gênero não ocorreu e se torna apenas um crime.

² http://www.opopular.com.br/editorias/cidades/mulher-encontrada-morta-em-casa-1.292536?parentId=ojcTrailTitlePane_7_218528_1335442978_1826468_7 acesso em 6/7/2013

Para que os crimes de gênero sejam tratados de forma devida é necessário que eles existam na mentalidade dos indivíduos. A forma com que esses crimes de gênero são tratados na mídia cria uma invisibilidade destes crimes. Enquanto esses crimes motivados por questões de gênero continuar se confundindo com crimes normais não é possível que se crie uma mentalidade capaz de mudar a mentalidade existente sobre o assunto.

O segundo problema é a questão colocada das brigas constantes. Esse elemento disfarça um elemento importante sobre os crimes de gênero. Os crimes de gênero são confundidos com uma dinâmica natural da relação entre um casal. Assim a associação que existe na mente das pessoas que entram em contato com esta notícia é de que um casal que brigava acabou se matando. Esquece-se do fato que o que aconteceu foi um assassinato. Desta forma este evento se torna de novo invisível aos olhos das pessoas.

Durante a pesquisa utilizamos diversos teóricos para que as fontes fossem tratadas da melhor forma possível. Textos sobre mídia, sobre violência e sobre as representações auxiliaram para que a pesquisa pudesse fluir de forma guiada. O desenvolvimento de conhecimento acadêmico é capaz de lançar luz sobre o mundo e detectar os problemas inerentes à sociedade. Tendo o conhecimento acadêmico capacidade de detectar as causas reais dos problemas sociais a pesquisa acadêmica tem a capacidade de enriquecer a discussão publica e aprimorar a compreensão de mundo.

Na segunda metade do sec. XX, as lutas sociais ganharam força e conseguiram conquistar cada vez mais resultados a favor de suas causas. Nenhuma destas lutas sociais foi completamente bem sucedida, porém elas continuam presentes como nunca nas esferas públicas e acadêmicas de discussão.

O feminismo se manifestou para encobrir as necessidades de um época que passava por uma infinidade de mudanças e que o modelo patriarcal já não era suficiente para enquadrar o novo mundo. Entretanto, mudar a mentalidade de sociedades tão cristalizadas e tão habituadas a determinados modelos de comportamento é uma tarefa extremamente complicada. Podemos perceber que mesmo quase 50 anos depois dos primeiros movimentos a favor da igualdade de sexos que velhos hábitos ainda persistem.

A escolha de trabalhar a violência e suas representações parte da necessidade de compreender como essas representações afetam a mentalidade da sociedade sobre o determinado assunto. Podemos observar como Chartier trabalha com a questão das representações:

A operação de construção de sentido efetuada na leitura (ou na escuta) como um processo historicamente determinado cujos modos e modelos variam de acordo com os tempos, os lugares, as comunidades e que as significações múltiplas e móveis de um texto dependem das formas por meio das quais é recebido por seus leitores (ou ouvintes). (CHARTIER, 1991, p.178).

Tendo como embasamento que as representações formam a mentalidade e o modo com que os indivíduos percebem o mundo, acredito ser de suma importância o estudo das representações da violência de gênero.

Podemos supor que a violência seria a relação mais danosa das tensões de gênero pelo motivo de ela subjugar, alienar e manter a realidade imutável. Ou seja, a violência como manutenção de uma organização social que afirma-se como única possível. Podemos pensar também na violência de gênero como resultante de um aparelho patriarcal que objetifica a mulher e a violência seria um elemento natural deste aparelho. De modo que a violência nesse âmbito se instala como afirmação da dominação do dominante sobre o dominado.

"O conceito de violência não é dado a priori, ou seja, não é natural. Sendo socialmente construído, ganha diferentes conotações e significados em épocas e culturas diferentes" (RICAS; DANOSO, 2010, p. 214).

Podemos perceber, com base na citação, do poder que circunda a afirmação de certos elementos da sociedade. Sendo o conceito de violência construído socialmente, a forma com que o mundo lida com certos eventos só se manifesta de forma determinada a partir de sua afirmação. Há até pouco tempo atrás, e talvez ainda na mente de diversos indivíduos, a violência doméstica praticada de um marido para com sua esposa não poderia ser considerado como violência. Senão como apenas parte presente de uma dinâmica de um casamento. Sendo assim, a afirmação que os crimes de gênero são de fato marcas de violência são cruciais para uma nova relação da sociedade com esses eventos.

Na conferência de Direitos Humanos, em 1993, foi sintetizado um conceito bastante eficiente ao definir o que seria violência contra a mulher:

“Todo ato de violência de gênero que resulte em, ou possa resultar em dano ou sofrimento físico, sexual ou psicológico da mulher, incluindo a ameaça de tais atos, a coerção ou a privação arbitrária da liberdade, tanto na vida pública como na vida privada”.

Nos primeiros níveis (se é que é possível pensar num caráter evolutivo da violência) está a repressão, momento esse em que a representação assume a forma de educação. Certos elementos coibidos outros estimulado fazem com que o indivíduo se modele no que a sociedade espera de um novo indivíduo. Tratarei durante este trabalho desta primeira forma como violência modeladora. Violência esta que todos os indivíduos que vivem em sociedade sofrem. Acredito que ela seja importante de ser comentada pois a forma com que ela age é que determina como aquele indivíduo verá o mundo e reagirá perante ele. Assim os indivíduos são desenhados neste momento com todas as especificações necessárias para se conviver naquela sociedade. Do modo de se vestir até a forma com que esse indivíduo lida com seus pensamentos são definidos neste momento da modelagem. Meninos são ensinados a ser meninos, meninas são ensinadas a ser meninas e qualquer indivíduo que fuja a esse processo binário é reprimido.

Acho importante frisar que esta primeira violência, a modeladora, é constante e perene na vida de todos os indivíduos que vivem em sociedade. Ela tem um caráter mais constante na infância, porem ela não cessa em nenhum momento. A diferença é que a priori os indivíduos são vítimas dessa violência e logo a frente se tornam catalizadores e vetores destas praticas modeladoras. Ou seja, a criança que é reprimida a brincar de boneca ou de subir em arvores em algum determinado momento irá repetir essas práticas sobre outros indivíduos.

Para um segundo nível de violência trabalharei com a violência psicológica. Alguém pode se perguntar qual a diferença entre violência modeladora e psicológica. Leitor, a violência modeladora se refere a violência catalisada por todos os indivíduos sociais. Essa violência acontece num âmbito quase inconsciente da sociedade. E ninguém questiona essa violência pois ela define o que é de “natural” em uma sociedade. Assim ela ocorre com legitimação social.

A violência psicológica que eu me refiro são as práticas de violência um pouco maiores e com objetivos muito claros na, suposta, ordem natural. Ou seja, um tipo de violência tem objetivos coercitivos e de dominação, não física, mas mental sobre certos indivíduos. Assim a violência psicológica não acorrenta o indivíduo no sentido literal, mas cria métodos para que essas correntes não sejam necessárias. Esse tipo de violência faz com que a vítima não seja capaz de agir de forma diferente a aquela realidade em que ela está submetida. Ou seja, a violência psicológica transforma o ser dominado em objeto, retirando dele a capacidade de pensar sobre si só e de se desvincular do agressor. Retirando toda sua autonomia.

Se pensarmos num movimento gradual de violência, acima da violência psicológica temos a violência física.

“Dada sua formação de macho, o homem julga-se no direito de espancar sua mulher. Esta, educada que foi pra submeter-se aos desejos masculinos, toma este “destino” como natural” (Saffioti, op, cit, p, 79)

A violência física para mais que uma agressão possui uma natureza simbólica bastante forte. Do momento da violência modelar e psicologia, a violência física é a consolidação de um poder que se efetiva numa mentalidade já preestabelecida. Assim a violência física marca um ponto crucial, que aquele agressor possui de fato poder de controle sobre a vítima. No âmbito das mentalidades esse evento marca sobre a vítima que ela não possui poder perante aquela relação. Seria um ponto de aniquilação da autonomia da vítima e de afirmação máxima do poder do agressor sobre a vítima.

Dentre todos os tipos de violência a violência sexual nos mostra a crueldade criada por determinadas mentalidades. A partir do momento em que se aliena a individualidade, a capacidade de auto-reflexão e de decidir sobre sua própria condição de individuo ocorre a objetificação do ser. Ou seja, o ser humano deixa de ser humano e passa a possuir característica de bem material. Como todo bem material possui um proprietário que decide sobre seu futuro. A partir deste momento podemos entender como se estabelece a mentalidade da violência sexual.

A mulher não é criada para ser um individuo. Ela é criada para satisfazer sua condição de mãe, de esposa, de santa. Ao não ser criada para possuir individualidade e para satisfazer sua própria condição como pessoa a mulher se torna um elemento sempre anexo da figura masculina. *Atrás de um grande homem há sempre uma grande mulher*, certo? A mulher não pode ser grande sem a figura masculina. Assim a mulher se constitui não como pessoa e sim como objeto perante a sociedade. Tanto nos casos de violência domestica quanto por agressor desconhecido a mentalidade que leva a violência de genero é essa.

A violência sexual parte deste pressuposto básico. Não existe um individuo, existe um objeto criado para isto. Os atos cometidos contra as mulheres não são considerados demasiadamente cruéis pela sociedade. Os casos de violência sexual no âmbito conjugal

possuem uma invisibilidade por que este ato se constitui como função social da mulher. E o homem apenas esta exercendo seu direito sobre sua esposa. Estupro domestico não é considerado estupro. A vitima é um objeto que cumpriu mal seus deveres. Ou mesmo a violência sexual por desconhecido pode-se facilmente ser desqualificado como violência sexual. Se por acaso a vitima estava de roupas curtas ou sobre efeito de bebida alcoólica ou andando sozinha a culpa sempre recai sobre a vitima e nunca sobre o estuprador.

Existe uma invisibilidade sobre estes atos que é preocupante. Digo invisibilidade não só por que diversos destes casos não vêm a conhecimento publico, mas invisibilidade por que a grande parte da sociedade prefere ignorar que essa violência exista. E quando se aceita a sua existência se culpa vitima ou se desqualifica o crime. Mesmo em casos extremamente cruéis como crimes de pedofilia existe a defesa do agressor.

Esta mentalidade de culpabilização da vitima trabalha na função de eliminar a capacidade da mulher de ser proprietária de seu próprio corpo. A partir do momento em que um agressor usa do corpo da vitima a responsabilidade recai sobre ela se perpetua a mentalidade de que a vitima não tem direito sobre seu próprio corpo. O corpo, visto como propriedade, pode ser utilizado caso a vitima não cumpra suas funções como mulher. Ou seja, ser discreta, se vestir de forma apropriada, não andar sozinha, ser casta, e todas as ações que a sociedade espera de uma mulher.

Podemos observar também que essas violências são uma marca que por diversos momentos não é questionada por ser compreendida como a dinâmica “natural” de um relacionamento ou do convívio social. Podemos analisar aqui que a ausência de autonomia de pensamento, da vítima que aceita esta realidade, como fruto da violência modeladora e psicológica. Então a violência física consolida os elemento presentes nos dois primeiros tipos de violência. Sendo assim esta violência não é, necessariamente, uma causa e sim um efeito de um processo maior que a vítima e o agressor.

Esse processo a que me refiro esta presente na fase modeladora do indivíduo que fornece as ferramentas do convívio social de todas as pessoas. A vítima é condicionada a aceitar esta determinada condição por ser a forma natural do convívio entre um homem e uma mulher. Existem diversas discussões sobre o caráter de cumplicidade da vítima com os casos de violência. Apesar de ser um pensamento que se coloca como verdade por que a violência só continua por que a vítima aceita a violência, é importante pensar que essa aceitação não é natural. Existem diversos elemento coercitivos que levam a vítima a aceitar essa realidade. A

violência psicológica é um dos exemplos mais claros da forma com que essas vítimas lidam com a realidade, além é claro de anos de educação modeladora que a ensinaram que esses eventos são naturais.

Entretanto, o agressor também passou por uma infinidade de condicionamentos sociais que criam uma mentalidade bastante perigosa de que as atitudes tomadas por ele possuem respaldo social legítimo. Assim suas atitudes são amparadas por todo um aparelho patriarcal de manutenção da dominação. O mais perigoso é que por muitas vezes este respaldo da sociedade de fato existe. Entretanto não acredito que nem demonizar o agressor nem vitimizar a vítima resolvem o problema. O caminho de ação se encontra na educação de gênero que pode alterar as representações dos indivíduos. Fazendo a alteração das representações seria possível alterar as ferramentas que os indivíduos usar para reagir ao mundo, assim seria possível substituir essas ferramentas que levam a violência de gênero.

A violência de gênero é um elo de uma realidade que é alimentada por todos nós. A partir do momento que a dominação masculina existe como fato inerente a realidade a violência é apenas uma questão de tempo.

“A força da ordem masculina pode ser aferida pelo fato de que ela não precisa de justificação: a visão androcêntrica se impõe como neutra e não tem necessidade de se enunciar, visando sua legitimação. A ordem social funciona como uma imensa máquina simbólica, tendendo a ratificar a dominação masculina na qual se funda: é a divisão social do trabalho, distribuição muito restrita das atividades atribuídas a cada um dos dois sexos, de seu lugar, seu momento, seus instrumentos...” (BOURDIEU, Pierre. *La domination masculine*, 1998, pag 15)

Podemos analisar desta citação que pelo motivo da dominação masculina não necessitar de justificação, sendo ela elemento da ordem “natural” da sociedade, o sua efetivação é completa pois não há a discussão sobre a legitimidade ou não deste fator. A dominação de um individuo pode criar uma situação de vínculo que aliena a realidade do dominado a realidade enunciada pelo dominador.

O ser humano como animal que possui linguagem é capaz de associar imagens, símbolos e idéias. A representação é a forma com que as mentalidades se manifestam ao círculo publico de convívio social. Um símbolo ou uma imagem que remete a uma

determinada idéia é uma representação. A manutenção desta dominação ocorre pelo meio das violências já tratadas neste artigo. Entretanto, a violência por si só não tem poder sobre as mentes. A violência pode exercer poder sobre os corpos, porém para que exista controle sobre a mente é necessário que ocorra a representação da violência. Ou seja, essa violência deve permear a mentalidade de todos os indivíduos.

A imagem é capaz de conectar um símbolo a uma idéia. Assim a partir do momento em que uma criança observa que quando ela chora, ela ganha atenção fica a marca da relação entre o choro (imagem) e atenção (idéia). Da mesma forma com todos nós no processo de aquisição da linguagem. Entendo linguagem aqui como a forma com que o indivíduo se comunica, pensa e reage a sua realidade. Esse conceito de linguagem foi usado por ... teórico da linguagem que acredita que a linguagem são as ferramentas usadas pelo indivíduo na sua relação com o mundo.

Desta forma as representações da violência contra as mulheres são especialmente perigosas por que elas agem sobre mentes ainda em desenvolvimento, ou seja, suscetíveis aos impulsos recebidos. Como todos nós, porém em um nível maior e mais preocupante. Por exemplo, a questão da objetificação da mulher é bastante presente nos veículos midiáticos. Basta que se observe qualquer propaganda ou filme. A posição da mulher como objeto de desejo, cobiça e, por muitas vezes, discórdia está sempre presente. Esses bombardeios de imagens começam, facilmente, a se ligar a idéias e logo se tornam ações.

Essas conexões imagéticas que ocorrem com todos nós é a fonte das mentalidades. Assim nasce um pensamento, um desejo, uma vontade, uma atitude. E podemos perceber que esses veículos de imagens possuem bastante poder sobre as mentalidades. A capacidade de um veículo midiático de criar, apagar e alterar memórias é muito forte justamente por que estamos expostos todo o tempo desde a infância. As crianças, que são os indivíduos mais suscetíveis a essas imagens justamente por estar em processo de construção de identidade e mentalidade, são criadas por esses veículos e por muitas vezes ignoramos os perigos inerentes a essa decisão.

As representações das violências possuem especificidades que fazem com que esses crimes, simplesmente não existam. E quando existem sempre se é levantado a dúvida sobre a legitimidade ou não do evento.

“A Promotoria denunciou o pastor sob acusação de dois abusos sexuais e uma ameaça contra uma das mulheres que prestou depoimento contra ele”³

“A Polícia Civil prendeu na noite desta quinta-feira um homem de 31 anos suspeito de estuprar uma psicóloga ontem (22) na região do Bom Retiro”⁴

“Uerj abre sindicância para investigar suposto estupro dentro da universidade”⁵

A questão é a forma que os jornais lidam com o assunto. Observe que a expressão usada é “o suposto estupro” abrindo possibilidade para a interpretação de que o sexo foi consensual. Desta forma o crime não ocorreu, há uma suspeita de uma possibilidade de estupro.

Da mesma forma “um homem de 31 anos suspeito de estuprar uma psicóloga”, um estupro não ocorreu. Ocorreu uma suspeita de estupro. “... pastor sob acusação de dois abusos sexuais e uma ameaça contra uma das mulheres que prestou acusação contra ele”. Mais uma vez não existe crime contra as mulheres, existe suspeita. Essa suspeita demonstra que a posição de suspeita recai sobre elas. A expressão mais rotineira que encontramos nos jornais é “de acordo com o relato das mulheres”, ou seja, abre-se espaço para que os relatos das vítimas sejam falsos.

A forma com que a mídia lida com esses crimes auxilia na construção das mentalidades que causam a violência de gênero. A partir do momento que somos expostos a essas imagens constantemente somos condicionados a não acreditar na existência destes crimes tão cruéis. A mídia trabalha a favor do problema, pois os tornam invisíveis aos olhos da população. Determinadas expressões (que são imagens lingüísticas) criam determinadas mentalidades que só auxiliam que esses crimes caiam no esquecimento ou que eles não existam.

A partir do momento em que se aceitar que os problemas da violência de gênero podem ser resolvidos, como a maioria dos problemas da sociedade, através de uma educação que

³ <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2013/05/1285937-justica-do-rio-nega-liberdade-a-pastor-acusado-de-abusar-de-fieis.shtml>

⁴ <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2013/05/1283890-policia-prende-suspeito-de-estuprar-psicologa-na-marginal-tiete.shtml>

possa agir sobre as ferramentas dos indivíduos de reagir ao mundo. Somente assim poderemos evitar casos extremamente violentos e cruéis que ocorrem diariamente. A maioria das vezes ao alcance dos nossos olhos, mas preferimos ignorar.

Este projeto é de suma importância para a evolução da discussão sobre o tema e também do desenvolvimento dos discentes envolvidos como pesquisadores e historiadores. Ao lidar com um assunto tão complicado como a violência é necessária que o assunto seja tratado com seriedade e respeito as pessoas. Compreender a forma com que a sociedade reage à violência talvez seja a melhor forma de pensar como evita-la. Principalmente tratando-se dos crimes de gênero que tem origem em estruturas culturais já fundamentadas e ocorre sob a vista dos nossos olhos. Como produto parcial de uma pesquisa que ainda se desdobrará no próximo ano, pretendemos realizar uma análise que contribua para o debate e a visibilização das questões que envolvem a nossa temática de pesquisa, auxiliando na discussão e compreensão da sociedade da relação entre a mídia e a violência de gênero.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

LOURO, Guacira Lopes. *Pedagogias da sexualidade*. In: LOURO, Guacira Lopes. (org) *O corpo educado: Pedagogias da sexualidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001, p. 09-34.

PERROT, Michele. *Minha história das mulheres*. São Paulo: Contexto, 2008.

PERROT, Michele. *Mulheres públicas*. São Paulo: UNESP, 1998.

PRIORE, Mary Del Priore (org.) *A História das Mulheres no Brasil*. SP: Contexto, 1997.

RICOER, Paul. *A memória, a história, o esquecimento*. Campinas, SP: UNICAMPI, 2007.

ROBERTS, Nickie. *As Prostitutas na História*. Rio de Janeiro: Editora Rosa dos Tempos, 1992, p. 54-77.

⁵ <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2013/05/1283455-uerj-abre-sindicancia-para-investigar-suposto-estupro-dentro-da-universidade.shtml>

SAMARA, Eni Mesquita e MATOS, Maria Izilda S. de (org.) *Gênero em Debate. Trajetórias e Perspectivas na Historiografia Contemporânea*. São Paulo: EDUC, 1997.

SCOTT, Joan. *Gênero: “uma categoria útil de análise histórica”*. In: Revista Educação e Realidade. Porto Alegre: UFRGS, 1990.

OS LIMITES E POSSIBILIDADES DA CLÍNICA PSICANALÍTICA NA CONTEMPORANEIDADE NO PERIÓDICO OPÇÃO LACANIANA – EBP NO PERÍODO DE 2007 À 2011¹

Leilyane Oliveira Araújo Masson (orientadora)

Henrique Batista Almeida (bolsista PIVIC/CNPq)

Rafaela Brandão Alves (bolsista PIVIC/CNPq)

Jéssica Garcia Oliveira (bolsista voluntária de IC)

Tatiely Pereira de Araújo (bolsista voluntária de IC)

NEPPEC/FE/UFG

leilyaneomasson@gmail.com

henrique.psicologia@gmail.com

rafaelinha_brandao@hotmail.com

jessicapsico10@gmail.com

tatiely.p@gmail.com

RESUMO

Nos últimos anos verifica-se uma intensificação a respeito de alterações técnicas realizadas na clínica psicanalítica em virtude de uma suposta nova configuração psíquica fruto da contemporaneidade. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é apresentar e discutir os resultados da investigação a respeito dos desafios, possibilidades e limites da clínica psicanalítica na contemporaneidade no periódico Opção Lacaniana da Escola Brasileira de Psicanálise publicados no período de 2010 a 2012. O trabalho está vinculado a uma pesquisa em andamento que pretende investigar os desafios, possibilidades e limites da clínica psicanalítica na contemporaneidade, confrontando os fundamentos teórico/técnicos da psicanálise freudiana com as novas propostas de intervenção clínica no campo da psicanálise. Os resultados apresentados referem-se à pesquisa bibliográfica realizada no periódico Opção Lacaniana. A análise dos dados revelou que se tem encontrado muitos desafios e possibilidades da clínica psicanalítica na contemporaneidade e que estes em sua maioria refletem equívocos teóricos.

Palavras-chave: psicanálise; Freud; clínica; técnica psicanalítica; transferência; Opção Lacaniana;.

¹ Revisado pelo orientador

INTRODUÇÃO

O presente artigo refere-se ao desenvolvimento do plano de trabalho vinculado à pesquisa “Os Dispositivos de uma Temporalidade Outra: A Psicanálise Freudiana frente aos Desafios da Clínica na Contemporaneidade” que está sendo desenvolvida no Núcleo de Estudos e Pesquisa em Psicologia, Educação e Cultura (NEPPEC), da Faculdade de Educação – UFG.

A pesquisa apresenta relevância ao verificar nos últimos anos discussões a respeito dos manejos teórico-técnicos da clínica psicanalítica, justificada por supostas alterações na constituição psíquica dos sujeitos na contemporaneidade. Os sujeitos que se apresentam à clínica hoje são cada vez mais narcísicos e, portanto, sujeitos menos comprometidos, afetivamente pobres, que valorizam a imagem em detrimento da palavra e que possuem ausência de disposição para a criação de projetos (FUKS, 2008). Nesse sentido, a clínica atual se depara com sujeitos que interagem, significam, valorizam e se expressam diferentemente do tempo em que o modelo freudiano de intervenção clínica foi criado.

Freud desenvolveu a teoria psicanalítica a partir do desejo de conhecer a etiologia das paralisias que acometiam as mulheres de seu tempo. As suas proposições dizem de um sujeito deste tempo, entendendo que a subjetividade é a internalização de realidades objetivas, ou seja, a apropriação daquilo que é externo, material, coletivo e prático pelo sujeito. Sendo assim, qualquer modificação que ocorre naturalmente, no espaço, seja coletivo (das relações), material ou de qualquer outra esfera gera uma especificidade na subjetividade dos indivíduos daquele determinado momento histórico. A constituição psíquica, então, acompanha o movimento civilizatório, estruturando-se e respondendo as demandas objetivas diferentemente em cada contexto (RESENDE, 2008).

Dessa forma, a investigação perpassa pelas justificativas que os analistas contemporâneos descrevem ao encontrarem em seu fazer clínico um entrave para a atuação. Diante disso, vale questionar se essas dificuldades as quais os psicanalistas se deparam seriam decorrentes de fatores contemporâneos ou se estariam presentes já na prática freudiana. O modelo psicanalítico clínico se apresenta enquanto um resquício de um outro tempo que se apresenta nesse tempo, assim, cabe problematizar se as alterações técnicas realmente são necessárias para realizar o trabalho de análise ou se elas estão sendo realizadas indiscriminadamente, seja por equívocos teóricos ou pelo desconforto em ocuparem a posição de analista.

Para a escolha da amostra foram utilizados os seguintes critérios: o periódico deve possuir vinculação a uma Instituição representativa da Psicanálise de abrangência nacional e apresentar discussões pertinentes à clínica. Dentre os periódicos selecionados, o presente artigo aborda os resultados obtidos na Opção Lacaniana, filiada a Escola de Lacan. Tendo em vista que essas discussões sobre modificações do manejo teórico/técnico da clínica psicanalítica ocorrem há alguns anos e se encontram atuais, decidiu-se por tomar como amostra o período de 2010 à 2012² de publicação do periódico.

A revista Opção Lacaniana é vinculada a Escola Brasileira de Psicanálise, instituição fundada em 1995 pela Associação Mundial de Psicanálise (AMP), descendente direto da escola fundada por Jacques Lacan. A Escola Brasileira de Psicanálise edita três volumes por ano (março, julho e novembro) do periódico em questão. Desde 2010 a Opção lacaniana é publicada somente por meio virtual, possuindo um site exclusivo e de acesso livre com os artigos disponíveis na íntegra. Cada volume possui em média 10 artigos. Segundo a estratificação da qualidade da produção científica dos periódicos realizada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível superior (CAPES), a Opção Lacaniana encontra-se com classificação “B5”.

Assim, este trabalho objetiva apresentar os resultados da investigação a respeito dos desafios, possibilidades e limites da clínica psicanalítica na contemporaneidade no Periódico Opção Lacaniana da Escola Brasileira de Psicanálise publicados no período de 2010 a 2012 no âmbito do manejo técnico da Transferência. Além disso, foi realizado também um estudo das principais obras freudianas³ visando uma maior compreensão dos conceitos de inconsciente, transferência e associação livre. Com relação ao conceito de transferência partiu-se das proposições freudianas para identificar no periódico Opção Lacaniana a ocorrência e como tal conceito é tratado e abordado enquanto dispositivo técnico da prática clínica.

O eixo da investigação está nos desafios, possibilidades e limites apresentados pelos autores nos periódicos. Por desafios entende-se uma dificuldade que o analista se depara em seu fazer clínico. Esses desafios muitas vezes se apresentam em forma de questão, como pode ser verificado a seguir no fragmento extraído do periódico: “Qual é a posição que cabe

² Foi realizada uma modificação metodológica na pesquisa “Os Dispositivos de uma Temporalidade Outra: A Psicanálise Freudiana frente aos Desafios da Clínica na Contemporaneidade”, na qual foi alterado o período selecionado para a análise dos periódicos, para 2010 à 2012. Tal alteração foi realizada visando manter a uniformidade entre as amostras, tendo em vista a próxima etapa da pesquisa.

³ “A interpretação dos sonhos” de 1900 (FREUD, 2006b), “Sobre a psicopatologia da vida cotidiana” de 1901 (FREUD, 2006n), “Os chistes e sua relação com o inconsciente” de 1905 (FREUD, 2006l), “Os artigos sobre a técnica” de 1914 (FREUD, 2006d), “Análise terminável e interminável” de 1937 (FREUD, 2006c) e “Construções em análise” de 1937 (FREUD, 2006g; FREUD, 2006i).

ao parceiro-analista na transferência com a histérica, quando ela ainda se acha decidida por sua neurose?” (SLONGO, 2012, p. 1). Já a possibilidade seria a resposta descoberta pelo analista diante do desafio. Seria um modo encontrado pelo clínico de “resolver”, solucionar, dar conta da dificuldade encontrada. No trecho a seguir podemos visualizar com clareza a possibilidade levantada pelo autor:

O manejo da transferência precisa estabelecer manobras que diminuam a distância entre analista e analisante. É preciso também seguir na direção contrária à metáfora delirante, não deixando o paciente ir muito longe em seu delírio. Isso seria o que Lacan chamou de ‘sinthoma’ e de como ‘saber fazer aí’ com ele (CORREIA, 2010, p. 10).

O limite se apresenta de forma muito semelhante ao desafio, no entanto a diferença entre eles é que no limite o autor não aponta a possibilidade de uma solução. O fragmento exemplifica o que seria um limite:

Diferentemente do que é mostrado na clínica do passe, “os inibidos do ato” apresentam de entrada ao analista sua “reação terapêutica negativa”, retirando do analista a possibilidade de lançar mão do crédito adquirido com os efeitos terapêuticos já alcançados ao longo do tratamento analítico. Nesses casos, a defesa máxima encontra-se do lado do sujeito e o discurso analítico é colocado à prova, ao máximo (PACHECO, 2012, p. 12).

O que se apresenta a clínica enquanto limite é proposto pelo autor como se não pudesse ser manejado com os dispositivos de que ele já lança mão, sendo tratado como uma deficiência teórico/técnica intransponível.

METODOLOGIA

Com o intuito de subsidiar as análises dos periódicos foi realizado primeiramente um estudo bibliográfico das proposições freudianas que tratam das três categorias fundamentais para a compreensão do objeto de estudo: inconsciente, associação livre e transferência. As obras em que o estudo se pautou foram: “A interpretação dos sonhos” (FREUD, 2006b), “Sobre a psicopatologia da vida cotidiana” (FREUD, 2006n), “Os chistes e sua relação com o inconsciente” (FREUD, 2006l), “Os artigos sobre a técnica” (FREUD, 2006d), “Análise terminável e interminável” (FREUD, 2006c) e “Construções em análise” (FREUD, 2006g).

Para identificar os limites, desafios e possibilidades da clínica psicanalítica na contemporaneidade no periódico *Opção Lacaniana* realizou-se uma seleção inicial dos artigos

através da leitura e análise de seus resumos. O objetivo desta etapa foi selecionar os artigos que posteriormente seriam analisados. Para compor esta seleção o resumo deveria conter uma discussão a respeito da prática clínica e apresentar limites/desafios/possibilidades da clínica. Os artigos cujos resumos apresentaram de forma insipiente os critérios supracitados foram selecionados para que posteriormente, na análise do artigo como um todo se verificasse a presença ou não de limites, desafios ou possibilidades da clínica.

A partir da análise dos resumos foram selecionados 18 artigos em 2010, 16 artigos em 2011 e oito artigos em 2012. Apesar dos resumos conterem os elementos necessários para a análise do artigo na íntegra, com a leitura minuciosa destes constatou-se que eles não apresentaram limites/desafios/possibilidades da clínica, como se pode verificar na tabela 1. Averiguou-se que em 2010 15 artigos não possuíam limites/desafios/possibilidades da clínica, enquanto que nos anos de 2011 e 2012 são respectivamente oito e um artigos.

Tabela 1 - Análise quantitativa dos artigos da Opção Lacaniana

Artigos			
Ano	Artigos selecionados para a análise	Artigos analisados que não possuem limites/desafios/possibilidades na clínica	Artigos analisados que possuem limites/desafios/possibilidades na clínica
2010	18	15	3
2011	16	8	8
2012	7	1	6
Total de artigos	41	24	17

Fonte: Levantamento bibliográfico realizado para a pesquisa “Os Dispositivos de uma Temporalidade Outra: A Psicanálise Freudiana frente aos Desafios da Clínica na Contemporaneidade” organizados a partir do site da Opção Lacaniana, disponível em: <http://www.opcaolacaniana.com.br/>.

A diferença entre o número total de artigos analisados e o número de artigos em que foram encontrados limites/desafios/possibilidades na clínica se deu em decorrência de discussões metapsicológicas presentes nos artigos que se propunham a explorar questões pertinentes ao fazer clínico. Assim, nota-se uma cisão entre teoria e técnica, um distanciamento do campo clínico, o lugar de onde emergiu os construtos freudianos. Como diz Hornstein:

Quando Freud teorizava metapsicologicamente, pretendia ver, depois, em que medida suas formulações davam conta – ou não – dos fenômenos clínicos. Esse tipo de articulação entre metapsicologia e técnica, que em Freud detectamos ao longo de toda sua obra, na psicanálise pós-freudiana se perdeu bastante. Devemos recuperar o

intercâmbio como única forma de não nos fecharmos nas questões teóricas que privilegiamos ou que a escola à qual pertencemos privilegia (HORNSTEIN, 1989, p. 39).

Depois de concluída a seleção dos artigos a partir da análise dos resumos passou-se para a etapa seguinte, a análise dos artigos propriamente dita. Dessa forma, foram encontrados ao todo 17 artigos que possuem limites/desafios/possibilidades na clínica. Para a análise dos artigos foi criado um instrumento de coleta que possui como finalidade documentar e padronizar os dados extraídos. O instrumento possui um formato de planilha em que contem elementos de identificação do artigo, tais como título do artigo, volume, número e ano.

Na coleta dos dados, cada categoria extraída dos artigos foi enquadrada em um caráter, ou seja, enquanto limite, desafio ou possibilidade. Além disso, a categoria foi identificada no que diz respeito a sua natureza, seja ela clínica, do mundo contemporâneo ou do sujeito. Cabe salientar que não se concebe a divisão entre esses elementos, a identificação da natureza refere-se ao lócus de onde emerge a categoria e que é situada pelos autores. Ademais, o instrumento possui um campo para a descrição mais detalhada da categoria, o que muitas vezes é o próprio fragmento do artigo e outro campo para a própria categoria, uma palavra/expressão que represente e padronize os dados de forma a agrupar elementos semelhantes em uma mesma denominação. Dessa maneira, todo dado possui: caráter (limite, desafio ou possibilidade), natureza (clínica, mundo contemporâneo ou sujeito), descrição e a categoria.

Feito as análises, chegou-se ao total de 28 categorias, das quais nove são de 2010, 12 de 2011 e oito de 2012. Nos três anos tomados como amostra foram identificados um limite, 16 desafios e 12 possibilidades, como pode ser verificado na tabela 2.

Tabela 2 - Quantitativo das Categorias encontradas na Opção Lacaniana

Categorias										Caráter total
Ano	2010			2011			2012			
Caráter/ Natureza	Clínica	Mundo contemporâneo	Sujeito	Clínica	Mundo contemporâneo	Sujeito	Clínica	Mundo contemporâneo	Sujeito	
Limites	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Desafios	5	0	0	4	1	0	5	1	0	16
Possibilidade	4	0	0	6	0	1	1	0	0	12

Natureza total	9	0	0	10	1	1	6	2	0	29
Total de Categorias por ano	9			12			8			
Total de Categorias										

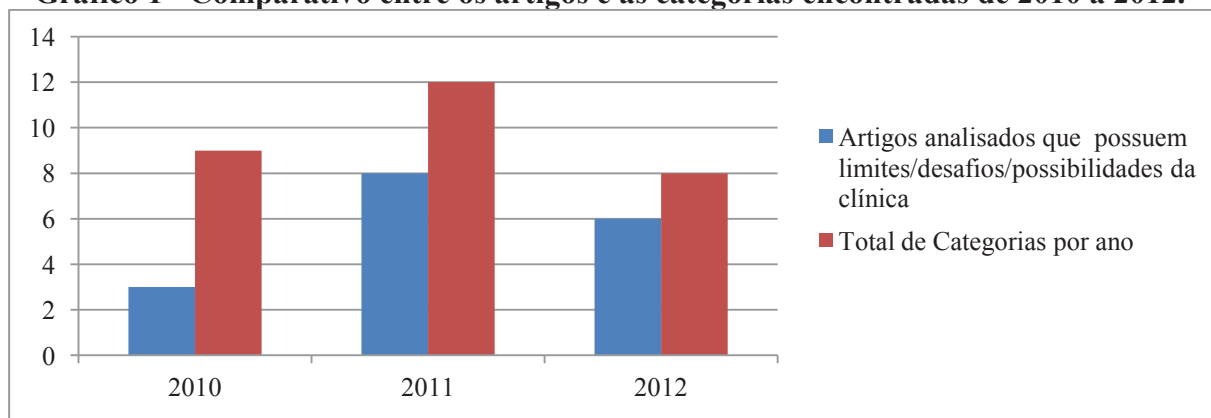
Fonte: Levantamento bibliográfico realizado para a pesquisa “Os Dispositivos de uma Temporalidade Outra: A Psicanálise Freudiana frente aos Desafios da Clínica na Contemporaneidade” organizados a partir do site da Opção Lacaniana, disponível em: <http://www.opcaolacanianana.com.br/>.

RESULTADOS/DISCUSSÃO

Tendo em vista que cada volume do periódico Opção Lacaniana possui em média 10 artigos, pode-se supor que nos três anos tomados como amostra totalizou-se 90 artigos, dos quais 41 foram selecionados para a análise. Sendo assim, mais de 45% dos artigos apresentam limites/desafios/possibilidades. Tal dado indica que um número considerável de autores tem se deparado e discutido a respeito do manejo teórico/técnico da clínica psicanalítica na contemporaneidade. Porém, poucos deles focam suas discussões no fazer clínico, representando 19% do total de artigos.

Verificou-se com relação às categorias encontradas que elas variaram de oito a doze nos anos de 2010 a 2012, como evidencia o gráfico 1. Essa variação não indica nenhuma mudança significativa que tenha ocorrido ao longo desse período. Comparando o total de categorias por ano com os artigos analisados que possuem limites/desafios/possibilidades da clínica, pode-se constatar que em todos os anos o número de categorias foi superior aos artigos, totalizando 1,7 categorias para cada artigo, ou seja, em alguns artigos foram identificados mais de um limite/desafio/possibilidade da clínica.

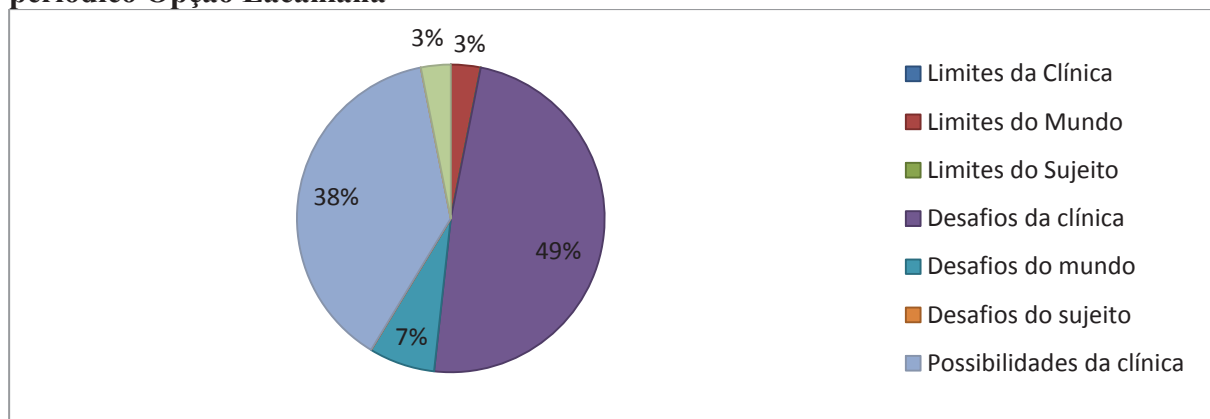
Gráfico 1 - Comparativo entre os artigos e as categorias encontradas de 2010 á 2012.



Fonte: Levantamento bibliográfico realizado para a pesquisa “Os Dispositivos de uma Temporalidade Outra: A Psicanálise Freudiana frente aos Desafios da Clínica na Contemporaneidade” organizados a partir do site da Opção Lacaniana, disponível em: <http://www.opcaolacanianana.com.br/>.

No que diz respeito ao caráter/natureza das categorias encontradas verificou-se a predominância dos desafios da clínica, representando 49% do total e das possibilidades da clínica, com 38%. Em terceiro lugar os desafios do mundo contemporâneo apresentam 7%. Já os limites do mundo contemporâneo e as possibilidades do sujeito se encontram com o mesmo número de incidência, representando 3% do total.

Gráfico 2 - Percentual de Caráter/Natureza das categorias no período de 2010 à 2012 do periodico Opção Lacaniana



Fonte: Levantamento bibliográfico realizado para a pesquisa “Os Dispositivos de uma Temporalidade Outra: A Psicanálise Freudiana frente aos Desafios da Clínica na Contemporaneidade” organizados a partir do site da Opção Lacaniana, disponível em: <http://www.opcaolacanianana.com.br/>.

Os dois Caráter/Natureza que mais aparecem nos artigos no período selecionado podem ser explicados em seus elementos relacionais. Muitos desafios estão se apresentando aos psicanalistas como comprovou o quantitativo de artigos selecionados para a análise. Esse número significativo de artigos são indícios das dificuldades encontradas pelos analistas, que por sua vez buscam soluções, ou seja, possibilidades de intervir de forma a superar tais desafios.

Dessa forma, os dados permitem afirmar que da mesma forma que são colocados desafios da clínica aos psicanalistas, também são elaboradas maneiras (possibilidades) de transpô-las. Isso se confirma também pelo quantitativo de limites encontrados, sendo apenas um em todo o período pesquisado. Tal dado demonstra que os analistas têm reinventado suas práticas, afastando-se das proposições freudianas.

No decorrer das leituras dos artigos foram sendo definidos as denominações para as categorias, de forma que estes sintetizassem a temática dos dados encontrados e os agrupassem de acordo com suas similaridades. Assim, chegou-se a três categorias: diagnóstico; manejo técnico e inconsciente. Este primeiro refere-se à dificuldade ou uma nova classe de diagnóstico que os autores dos artigos apontam. Em um dos artigos selecionados,

Zbrun (2010) aponta a dificuldade de se fazer o diagnóstico de psicose: “O que, nas entrevistas preliminares, parece indicar um diagnóstico de psicose?” (p. 1).

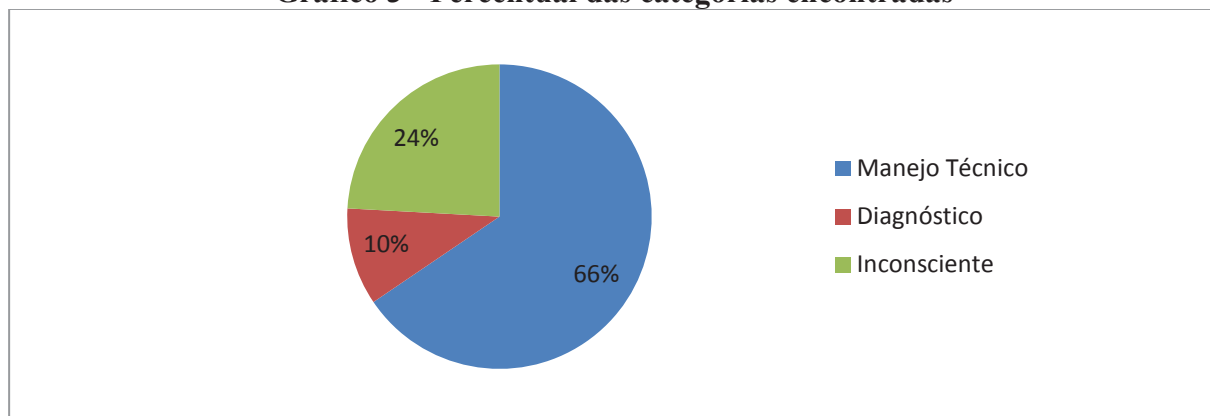
No que se refere ao manejo técnico verificou-se que este aparece diante da singularidade dos sintomas, das condições objetivas, da construção teórica de um autor ou da adequação da Psicanálise em outros contextos, que não a clínica. A seguir pode-se visualizar uma descrição da categoria, extraída do próprio artigo, enquadrada como manejo técnico por abordar a postura do analista e o uso do dispositivo sofá divã na análise de pacientes com psicose ordinária:

O analista, nesses casos (psicose ordinária), pode barrar o gozo desenfreado do sujeito não o levando a deitar-se no divã, não se colocando de modo intrusivo, acatando mas interferindo de alguma forma em suas decisões. O silêncio do analista estaria longe de uma posição passiva, mas próximo de um ‘vá com calma’. Ante um gozo desenfreado o analista funcionaria como um para-choque (CORREIA, 2010, p. 4).

A categoria inconsciente reporta-se as características dos sujeitos, que são descritas pelos autores dos artigos, que se apresentam a clínica enquanto limite/desafio/possibilidade. Muitas vezes os autores apontam para algo da constituição psíquica do sujeito que interfere na atuação clínica do psicanalista.

A falta de autoridade, o “tudo vale”, a ausência de referências manifestam essa ausência nas diversas formas de desregulação do gozo, apresentando novos desafios às formas usuais de tratamento social do sintoma usadas pelo discurso do mestre, pois o gozo insiste apesar dos medicamentos, das modificações da conduta, das novas leis conseguidas pelos lobbies e das ofertas da ciência (ARENAS, 2012, p. 1).

A partir das categorias previamente estabelecidas quantificou-se a incidência de cada uma delas, como pode ser visualizado no gráfico 3. O manejo técnico apresentou o maior numero de vezes, representando 66% do total das categorias. O inconsciente aparece em segundo lugar, com 24%, seguido do diagnóstico que possui 10%.

Gráfico 3 - Percentual das categorias encontradas

Fonte: Levantamento bibliográfico realizado para a pesquisa “Os Dispositivos de uma Temporalidade Outra: A Psicanálise Freudiana frente aos Desafios da Clínica na Contemporaneidade” organizados a partir da análise dos artigos da Opção Lacaniana, disponível em: <http://www.opcaolacaniana.com.br/>.

Ao cruzar os dados levando em conta o caráter (desafio, limite e possibilidade) e as categorias (diagnóstico; manejo técnico e inconsciente) verificou-se que todas as categorias inconsciente referem-se a desafios postos a clínica. A partir disso pode-se afirmar que os autores atribuem os desafios postos a clínica como decorrentes da constituição psíquica. Com relação ao diagnóstico, constatou-se a presença de desafios e possibilidades nesta categoria. Já o manejo técnico apresenta desafios, limite e possibilidades à clínica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa bibliográfica realizada, constatou-se que o conceito de Inconsciente pode ser apreendido como um conjunto de desejos, identificações, valores internalizados e mecanismos de defesa, regidos por leis próprias. A constatação das leis do Inconsciente é uma das principais contribuições para o entendimento do sujeito, sendo tais leis: a atemporalidade, isenção de contradição, princípio do prazer e o processo primário. O Inconsciente só pode ser conhecido em suas manifestações na consciência, através das parapraxias, lapsos, atos falhos, chistes, esquecimentos, sintomas entre outros (FREUD, 2006k; 2006p; 2006b).

O estudo da obra freudiana revelou ainda a importância dos sonhos para a intervenção clínica, pois Freud (2006b) propõe a interpretação dos sonhos como uma técnica empregada na clínica com vistas a alcançar o objetivo analítico, isto é, possibilitar maiores fruições e menores sofrimentos. Os sonhos como uma manifestação inconsciente dão indícios do funcionamento psíquico do sujeito e de seu psiquismo, ou seja, “[...] a interpretação dos sonhos é como uma janela pela qual podemos vislumbrar o interior desse aparelho.” (p.248).

Além disso, Freud (2006n) demonstrou as sutilezas das manifestações inconscientes, que muitas vezes se apresentam a consciência sem importância ou de forma irrelevante. Nesse sentido, a análise dos erros e equívocos do dia a dia é uma maneira de se aproximar do inconsciente, do que é humano, pois tais fenômenos dizem de um material psíquico que se tentou suprimir da consciência.

Quanto ao conceito de transferência, percebe-se que este acompanhou o desenvolvimento da teoria freudiana. Tomada como um conceito limite entre teoria e técnica, a transferência é o terreno onde se trava a luta entre os desejos de trazer os conteúdos recalçados à consciência e os de mantê-los na escuridão do inconsciente. É através da transferência que se pode desvendar o recalçado e produzir efeitos terapêuticos, como diz Freud (2006a):

[...] não se deve esquecer que são precisamente eles [fenômenos da transferência] que nos prestam o inestimável serviço de tornar imediatos e manifestos os impulsos eróticos ocultos e esquecidos do paciente. Pois quando tudo está dito e feito é impossível destruir alguém *in absentia* ou *in effigie* (p. 119).

Quanto à técnica verificou-se que ao longo dos textos que versam sobre o assunto, Freud (2006d; 2006c; 2006g) estabelece apenas uma regra fundamental, a associação livre. Os demais dispositivos são apontados pelo autor como recomendações e sugestões, pois a complexidade do humano não permite uma rigidez na técnica, ou seja, a associação livre é a única obrigatoriedade para a prática analítica. Para garantir a única regra da análise, Freud (2006m) postula alguns cuidados que não devem ser tomados com rigidez, mas que ajudarão o analista a manejar a associação livre. Dentre eles podem ser citados o cuidado com a anotação durante as sessões, pois isto exige atenção por parte do analista; o uso do divã para reduzir a influência do analista na fala do paciente etc.

Com relação aos achados nos periódicos constatou-se haver maior incidência de desafios e possibilidades, o que indica que os analistas estão se deparando com dificuldades que repercutem no manejo técnico. O que se percebe na obra freudiana é que Freud se deparou com inúmeras dificuldades em sua prática analítica e que dizem respeito à condição de ser analista e não com as particularidades de seu contexto sócio histórico. Em seus casos clínicos como o caso Dora (2006h), homem dos ratos (2006j), homem dos lobos (2006i), Elizabeth Von R. (2006f), Anna O. (2006e), entre outros, demonstrou o quão difícil era acessar o inconsciente, manejar a transferência e associar livremente, então, porque não seriam dificuldades presentes e suportadas também na contemporaneidade?

Os dados encontrados permitem supor que os analistas indicam que as alterações da constituição psíquica na contemporaneidade implicam em mudanças na clínica. Essas mudanças realocam a associação livre para um segundo plano, indo na contramão das proposições freudianas. O modelo de intervenção clínico desenvolvido por Freud no final do século XIX se pautou na universalidade do que é humano, portanto, seu modelo é atemporal. Vale apenas ressaltar que neste estudo não se quer dogmatizar a teoria freudiana ou muito menos tomá-la com rigidez, mas sim problematizar as alterações postas na contemporaneidade.

A teoria pode ser usada tanto a serviço de destrinchar a complexidade da clínica como para se defender. E a teoria como função defensiva não é mais que um contra-investimento que o analista dispõe para evitar a escuta do singular. Toda utilização dogmática da teoria, seja Freud, Lacan, Klein, priva o analista da possibilidade de ver a singularidade que está em jogo (HORNSTEIN, 1989, p. 40).

Dessa forma, como indica Hornstein (1989), já em Freud encontramos uma flexibilidade técnica que diz do manejo que o analista deve ter em relação à singularidade do paciente, que é consequência das particularidades históricas, mas que não devem se sobrepor à princípios fundamentais.

[...] muitas vezes, se coloca como ideal, uma rigidez do enquadre, como se bastasse isso para garantir um processo analítico. No entanto, quando enfrentamos problemáticas diversas, o mesmo enquadre pode não servir para determinado paciente, e uma mudança no contrato, na modalidade de trabalho, pode possibilitar um processo analítico. Mais que enfatizar a rigidez técnica haveria que estabelecer, como contrapartida, o rigor teórico (HORNSTEIN, 1989, p. 40).

Porém, o que se verificou nos dados coletados foram reinvenções técnicas baseadas em constatações teóricas sobre o sujeito da contemporaneidade. A categoria manejo técnico refere-se à clínica do feminino, a dificuldade na interpretação, a inibição em pacientes, entre outros, como se estes fossem frutos da contemporaneidade. O rigor à teoria possibilita verificar que estas questões já foram postas na obra freudiana, por isso não se justifica alterar a técnica para além da singularidade que o caso exige, recomendação essa feita pelo próprio Freud (2006o).

Os caminhos diante da complexa diversidade humana já foram em grande parte trilhados. Esse novo sujeito que demanda uma nova clínica é muitas vezes uma invenção para o analista se colocar em uma posição confortável, em que não terá que se deparar com a difícil tarefa de desvendar o desejo do outro. Hornstein (1989) critica a rigidez técnica que

muitos analista adotam, entretanto, nos dados obtidos constatou-se o outro extremo, uma reciclagem técnica baseada nos mesmos determinantes apontado pelo autor:

À vezes, o que encontramos é um a rigidez técnica e uma confusão teórica, e quando neste contexto se interroga mais a fundo certas manobras técnicas, descobre-se que não têm fundamentação teórica e que neste caso a rigidez técnica é uma defesa diante da fragilidade teórica (HORNSTEIN, 1989, p. 40-1).

Por isso, compreender a contemporaneidade e suas implicações objetivas para a clínica psicanalítica corrobora para o fazer clínico, respeitando a singularidade do sujeito contextualizado em seu tempo, mas acima de tudo a universalidade, da qual Freud se ocupou em elucidar. Mesmo em condições muito diferentes das qual Freud idealizou a inserção da psicanálise, como nas instituições, descritos em alguns artigos, pode-se conservar princípios fundamentais sendo teoricamente rigoroso, sem se deixar seduzir por invenções milagrosas que simplificam a teoria.

Por fim, cabe ressaltar que os dados obtidos no periódico *Opção Lacaniana* dizem respeito apenas aos autores que publicam e que optaram por publicizar suas produções neste periódico. Trata-se, portanto de um resultado parcial da pesquisa “Os Dispositivos de uma Temporalidade Outra: A Psicanálise Freudiana frente aos Desafios da Clínica na Contemporaneidade”. Diante disso, verifica-se a necessidade de compilar os dados de outros periódicos, juntamente com documentos advindos diretamente da clínica, para verificar se as constatações são consoantes como outros grupos amostrais, conforme será realizado nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ARENAS, A. A clínica e o laço. *Opção Lacaniana* online, março 2012.
- CORREIA, T. M. Casos raros: as psicoses ordinárias na clinicado delírio generalizado. **Opção Lacaniana Online**, Novembro 2010.
- FREUD, S. A dinâmica da Transferência. In: FREUD, S. **O caso Schreber, Artigos sobre Técnica e outros trabalhos**. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud. ed. Rio de Janeiro: Imago Ed., v. XII, 2006a.
- FREUD, S. **A interpretação dos sonhos**. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud. ed. Rio de Janeiro: Imago Ed, v. IV e V, 2006b.

- FREUD, S. Análise terminável e interminável. In: FREUD, S. **Moises e o monoteísmo, Esboço de Psicanálise e outros trabalhos**. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud. ed. Rio de Janeiro: Imago Ed., v. XXIII, 2006c.
- FREUD, S. Artigos sobre técnica. In: FREUD, S. **O caso Schreber, artigos sobre técnica e outros trabalhos**. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud. ed. Rio de Janeiro: Imago Ed, v. IX, 2006d.
- FREUD, S. Caso 1 - Srta. Anna O. (Breuer). In: FREUD, S. **Estudos sobre a histeria**. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud. ed. Rio de Janeiro: Imago Ed., v. II, 2006e.
- FREUD, S. Caso 5 - Srta. Elisabeth Von R. In: S.FREUD **Estudos sobre a histeria**. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud. ed. Rio de Janeiro: Imago Ed., v. II, 2006f.
- FREUD, S. Construções em análise. In: FREUD, S. **Moises e o monoteísmo, Esboço de Psicanálise e outros trabalhos**. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud. ed. Rio de Janeiro: Imago Ed, v. XXIII, 2006g.
- FREUD, S. Fragmento da análise de um caso de histeria. In: FREUD, S. **Um Caso de hiseria, três ensaios sobre a sexualidade e outros**. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud. ed. Rio de Janeiro: Imago Ed., v. VII, 2006h.
- FREUD, S. História de uma neurose infantil. In: FREUD, S. **Uma neurose infantil e outros trabalhos**. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud. ed. Rio de Janeiro: Imago Ed, v. XVII, 2006i.
- FREUD, S. Notas sobre um caso de neurose obsessiva. In: FREUD, S. **Duas histórias clínicas (o "pequeno Hans" e o "homem dos ratos")**. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud. ed. Rio de janeiro: Imago Ed., v. X, 2006j.
- FREUD, S. O Inconsciente. In: FREUD, S. **A história do movimento psicanalítico, artigos sobre metapsicologia e outros trabalhos**. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud. ed. Rio de Janeiro: Imago Ed., v. XIV, 2006k.
- FREUD, S. **Os chistes e sua relação com o Inconsciente**. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud. ed. Rio de Janeiro: Imago Ed., v. VIII, 2006l.
- FREUD, S. Recomendações aos médicos que exercem a Psicanálise. In: FREUD, S. **O caso Schreber, Artigos sobre técnica e outros trabalhos**. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud. ed. Rio de Janeiro: Imago Ed, v. XII, 2006m.

FREUD, S. **Sobre a psicopatologia da vida cotidiana**. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud. ed. Rio de Janeiro: Imago Ed, v. VI, 2006n.

FREUD, S. Sobre o início do tratamento (Novas recomendações sobre a técnica da Psicanálise I). In: FREUD, S. **O caso Schreber, Artigos sobre técnica e outros trabalhos**. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud. ed. Rio de Janeiro: Imago Ed., v. XII, 2006o.

FREUD, S. Uma nota sobre o Inconsciente na Psicanálise. In: FREUD, S. **O caso Schreber, artigos sobre técnica e outros trabalhos**. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud. ed. Rio de Janeiro: Imago Ed., v. XII, 2006p.

FUKS, L. B. **Narcisismo e vínculos**: ensaios reunidos. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2008.

HORNSTEIN, L. Fazendo a psicanálise trabalhar. **Persurso: Revista de Psicanálise**, São Paulo, v. 3, p. 38-41, 1989.

PACHECO, L. As inibições e os limites da elaboração na clínica de hoje. **Opção Lacaniana online**, março 2012.

RESENDE, A. C. A. Subjetividade: A contribuição da Psicanálise ao debate. In: MIRANDA, G. M.; RESENDE, A. C. A. **Escritos de Psicologia, Educação e Cultura**. Goiânia: Editora da UCG, 2008.

SLONGO, C. M. Amor atravessado pela pulsão de morte. **Opção Lacaniana online**, julho 2012.

ZBRUN, M. A clínica diferencial das psicoses e as psicoses ordinárias. **Opção Lacaniana online**, Novembro 2010.

CONHECIMENTO DOS PROFISSIONAIS DE ENFERMAGEM SOBRE EVENTOS ADVERSOS EM UMA MATERNIDADE DE UM HOSPITAL DE ENSINO

Raquel Rodrigues de Freitas¹; Ana Elisa Bauer de Camargo Silva²; Ana Lúcia Queiroz Bezerra³; Maiana Regina Gomes de Sousa⁴; Polyana Cristina Vilela Braga⁴

Universidade Federal de Goiás - Faculdade de Enfermagem

raquelrf17@hotmail.com, anaelisa@terra.com.br, analuciaqueiroz@uol.com.br,
maianaregina@gmail.com, polyanacvb@hotmail.com.

RESUMO: Estudo do tipo survey, descritivo, de natureza quantitativa com a finalidade de analisar o conhecimento dos profissionais da equipe de enfermagem sobre eventos adversos (EA). A coleta dos dados ocorreu de abril a junho de 2013, em uma maternidade de um hospital de ensino, mediante entrevista com 14 profissionais, sendo 03 enfermeiros, 10 técnicos de enfermagem e 01 auxiliar de enfermagem. Os profissionais relataram 48 ocorrências de EA distribuídos em oito tipos, sendo mais referida a evasão (20,8%), seguida por erros de medicação (16,7%) e infecção relacionada à assistência a saúde (16,7%). Entre as causas dos EA citados, as relacionadas ao paciente foram as mais prevalentes (41,2%). Quanto às sugestões feitas pelos profissionais para prevenção de EA, 81% foram direcionadas ao serviço, destacando a adequação dos recursos materiais e humanos (28,6%) e educação continuada (23,8%). Os resultados deste estudo podem contribuir para uma reflexão por parte dos profissionais sobre a qualidade do cuidado e incentivar o desenvolvimento de ações que visem o controle e prevenção de EA, para a melhoria da assistência e da segurança às pacientes obstétricas.

Palavras Chave: Eventos adversos, Segurança do Paciente, Obstetrícia, Enfermagem.

Revisado pelo orientador.

¹ Orientanda. Acadêmica do 9º período do curso de graduação da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás. Participante do Programa Institucional de Bolsa em Iniciação Científica – PIVIC. Integrante do Núcleo de Estudos de Enfermagem em Gestão de Instituições de Saúde e Segurança do Paciente – NEGISP.

² Orientadora. Enfermeira. Doutora em Enfermagem. Professora Adjunta da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás. Líder do Núcleo de Estudos de Enfermagem em Gestão de Instituições de Saúde e Segurança do Paciente – NEGISP

³ Enfermeira. Doutora em Enfermagem. Professora Associada da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás. Líder do Grupo de Estudos em Gestão e Recursos Humanos em Saúde e Enfermagem – GERHSEn.

⁴ Enfermeira. Mestranda do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás. Integrante do Núcleo de Estudos de Enfermagem em Gestão de Instituições de Saúde e Segurança do Paciente – NEGISP.

INTRODUÇÃO

Anualmente, ocorrem cerca de 120 milhões de gravidezes no mundo, entre as quais mais de meio milhão de mulheres morrem em consequência de complicações, e mais de 50 milhões sofrem graves danos relacionados à gravidez (CUNHA *et al.*, 2009).

Durante a internação dessas pacientes, faz-se necessário um ambiente adequado e uma assistência de qualidade que garantam a realização de um parto seguro, além de condições favoráveis para que essas puérperas e seus filhos se restabeleçam normalmente sem sofrerem danos.

Os danos gerados por incidentes decorrentes da assistência à saúde são denominados de Eventos Adversos (EA). Esses danos podem ser físicos, sociais e/ou psicológicos, o que inclui doença, lesão, sofrimento, incapacidade ou morte (WHO, 2009).

Quando os EA decorrem de erros são considerados eventos adversos evitáveis e podem ser definidos como complicações indesejáveis, porém preveníveis, de caráter danoso ou prejudicial que comprometem a segurança do paciente que se encontra sob os cuidados dos profissionais de saúde (NASCIMENTO, 2008).

A ocorrência de EA em maternidades gera grande preocupação quanto às suas consequências, pois os danos podem atingir tanto a mãe quanto ao recém-nascido (RN).

Um estudo brasileiro, realizado em três hospitais do Rio de Janeiro, identificou que 3,7%, de 215 pacientes obstétricas, tiveram um ou mais EA, sendo que destes, 75% foram considerados evitáveis (MENDES *et al.*, 2009). A alta proporção de EA evitáveis mostra a necessidade de realizar pesquisas sobre tais incidentes, para desenvolver estratégias de prevenção e, conseqüentemente, melhoria da segurança do paciente.

Atualmente, é cada vez mais evidente a preocupação com os EA e o profissional de enfermagem deve voltar sua atenção para esta temática e suas implicações, com foco na segurança do paciente, considerando o seu fundamental papel na prevenção (WINCK; BRÜGGEMANN, 2010).

Para Winck e Brüggemann (2010) apesar dos avanços tecnológicos e da evolução dos recursos humanos na área da saúde, a possibilidade de cometer um erro no exercício profissional continua bastante presente. Desde então, melhorias na segurança têm sido

documentados em diversas áreas, porém existe uma relativa escassez na literatura sobre controle e prevenção de EA obstétricos (PETTKER *et al.*, 2009).

Dentro deste contexto, é imprescindível que a equipe de enfermagem, que atua em maternidades, possua conhecimento sobre o que são EA, quais são suas causas e as medidas preventivas, de forma que venha identificar os riscos e as situações que propiciam a sua ocorrência, com o intuito de implantar medidas capazes de minimizar as falhas para assegurar a qualidade do serviço.

OBJETIVO

Analisar o conhecimento dos profissionais da equipe de enfermagem sobre os eventos adversos em uma maternidade de um hospital ensino.

Objetivos específicos

- Caracterizar os profissionais da equipe de enfermagem em relação ao tempo de formação, tempo de atuação na unidade e jornada de trabalho;
- Analisar o conhecimento dos profissionais da equipe de enfermagem sobre o conceito de incidentes na assistência à saúde e seus tipos;
- Identificar a frequência das ocorrências de EA na unidade de estudo nos últimos seis meses;
- Identificar os possíveis fatores causais relatados pelos profissionais da equipe de enfermagem para ocorrência de EA;
- Obter dos profissionais sugestões de medidas para prevenção dos EA.

METODOLOGIA

Estudo do tipo survey descritivo, de natureza quantitativa desenvolvido na maternidade de um hospital de ensino da cidade de Goiânia – Goiás.

A unidade investigada atende pacientes com gestação de alto risco e nela são realizadas em média 134 internações por mês. É constituída de três setores que abrange: a triagem para atendimento de emergências e consultas, as enfermarias/berçários e salas de parto e pré-parto. Possui 23 leitos distribuídos em 05 enfermarias e 01 sala de pré-parto. A

assistência de enfermagem é prestada por uma equipe de enfermagem constituída por 44 profissionais, sendo 09 enfermeiros, 33 técnicos e 02 auxiliares de enfermagem. Como critérios de inclusão foram considerados: estar trabalhando na unidade desde o ano de 2012 e estar atuando no período da coleta.

Do total de 25 profissionais que atenderam aos critérios de inclusão, 09 recusaram-se a participar do estudo, resultando em uma perda de 39,1%. Sendo assim, participaram da pesquisa 14 profissionais de enfermagem.

Cada profissional foi entrevistado uma vez, na própria unidade, no horário de trabalho, por meio de agendamento prévio, atendendo a disponibilidade de cada um.

A pesquisa foi realizada no período de abril a junho de 2013, sendo a obtenção dos dados mediante entrevistas, utilizando um instrumento semi-estruturado com perguntas abertas e fechadas referentes à caracterização dos profissionais, ao conhecimento sobre o conceito de incidentes, à ocorrência de eventos adversos nos últimos seis meses na unidade de internação investigada, à opinião destes profissionais sobre os fatores causais, assim como sugestões de estratégias de melhoria para prevenção de EA.

Os resultados obtidos por meio das perguntas abertas foram categorizados e agrupados de acordo com a semelhança de conteúdo. E os dados provenientes das questões fechadas foram digitados em um banco de dados do Microsoft Excel versão 2007 e para análise estatística foi utilizado o SPSS versão 15.0.

Trata-se de um subprojeto vinculado a um projeto maior, intitulado “Análise de ocorrências de eventos adversos em um hospital da rede sentinela na região Centro Oeste”, o qual foi submetido à apreciação pelo Comitê e Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, recebendo parecer favorável (Protocolo Nº 064/2008). O projeto foi desenvolvido segundo as recomendações propostas pelo Conselho Nacional de Saúde, nas Resoluções 196/96 e 466/2012 (BRASIL, 1996; BRASIL, 2012), que regulamentam pesquisas envolvendo seres humanos.

RESULTADOS

Os dados permitiram analisar o conhecimento dos profissionais da equipe de enfermagem sobre eventos adversos e serão apresentados atendendo a seguinte ordem: caracterização dos profissionais, conhecimento sobre o conceito de incidentes, EA ocorridos

nos últimos seis meses, causas ou fatores que contribuíram para a ocorrência dos EA e, por último serão apresentadas as sugestões para a prevenção de EA.

A tabela 01 apresenta a caracterização dos profissionais que participaram do estudo.

Tabela 01 - Caracterização dos profissionais da equipe de enfermagem de uma maternidade de um hospital de ensino, segundo categoria profissional e frequência. Goiânia, 2013

Caracterização da equipe de enfermagem	Profissionais			Resultados	
	E	T	A	N	%
Tempo de formação					
01 a 05 anos e 11 meses	-	01	-	01	7,1
06 a 10 anos e 11 meses	01	01	-	02	14,3
11 a 15 anos e 11 meses	-	03	-	03	21,4
16 a 20 anos e 11 meses	-	01	01	02	14,3
Mais de 21 anos	02	04	-	06	42,9
Total	03	10	01	14	100
Tempo de atuação na maternidade					
Menos de 01 ano	-	01	-	01	7,1
01 a 05 anos e 11 meses	-	04	-	04	28,6
06 a 10 anos e 11 meses	01	01	-	02	14,3
11 a 15 anos e 11 meses	01	01	01	03	21,4
16 a 20 anos e 11 meses	01	03	-	04	28,6
Total	03	10	01	14	100
Vínculo empregatício em outra Instituição					
Sim	01	06	-	07	50
Não	02	04	01	07	50
Total	03	10	01	14	100
Carga horária semanal total					
30 horas	02	04	01	07	50
54 horas	-	01	-	01	7,1
60 horas	01	05	-	06	42,9
Total	03	10	01	14	100
Realizando algum curso de qualificação					
Não	01	06	01	08	57,1
Sim	02	04	-	06	42,9
Total	03	10	01	14	100

Observa-se que a maioria dos profissionais entrevistados possuía mais de 21 anos de formação (06; 42,9%) e quando perguntado se possuíam outro vínculo empregatício 50% responderam que sim, sendo que 42,9% com carga horária semanal de 60 horas.

A respeito do conhecimento desses profissionais sobre o conceito de incidentes na assistência à saúde e seus tipos, somente um técnico afirmou não saber responder, os outros 13 profissionais relataram mais de um conceito e exemplificação sobre incidentes totalizando 21 relatos, dos quais 04 (19%) relatos apontaram incidentes como *erros, falhas ou falta de cuidado durante a assistência prejudicando a segurança do paciente*; 11 (52,4%) exemplificaram incidente como algum tipo evento adverso relacionado à *queda, a infecção hospitalar, a falta de orientação, a deficiência de equipamentos, a registros incorretos e a erros de medicação*, prevalecendo este último com seis relatos; 04 (19%) como *acidentes ocupacionais*; 01 (4,8%) como *algo que acontece que foge da rotina*; 01 (4,8%) relatou que *é realizar algo sabendo que é errado*.

Quanto à ocorrência de EA nos últimos seis meses, os profissionais relataram 48 eventos que presenciaram ou tiveram conhecimento, sendo distribuídos em oito tipos, conforme a tabela 02.

Tabela 02 - Distribuição dos tipos de eventos adversos relatados por profissionais da equipe de enfermagem sobre eventos adversos ocorridos nos últimos seis meses em uma maternidade de um hospital de ensino, segundo categoria profissional e frequência. Goiânia, 2013

Eventos Adversos	Profissionais			Resultados	
	E	T	A	N	%
Evasão	02	07	01	10	20,8
Erros de medicação	02	05	01	08	16,7
Infecção relacionada à assistência a saúde (IRAS)	01	06	01	08	16,7
Quedas	03	04	-	07	14,6
Processos alérgicos	02	05	-	07	14,6
Perda de artefatos terapêuticos	02	02	-	04	8,3
Queimaduras	01	02	-	03	6,3
Úlcera por pressão	-	01	-	01	2,1
Total	13*	32*	03*	48*	100

*Há mais de uma resposta por profissional para essa questão

Destaca-se na tabela acima que a evasão das pacientes foi o EA mais relatado pelos profissionais.

Quando perguntado sobre as possíveis causas ou fatores que contribuíram para a ocorrência dos EA, foram relatadas 97 causas, distribuídas em três categorias: relacionadas ao paciente, ao profissional e à organização do serviço, como apresentado na tabela 03.

Tabela 03 – Distribuição das causas para a ocorrência de eventos adversos, relatadas pelos profissionais da equipe de enfermagem da maternidade de um hospital de ensino, segundo categoria profissional e frequência. Goiânia, 2013

Causas de Eventos Adversos	Profissionais			Resultados	
	E	T	A	N	%
Relacionado ao Paciente					
Condição clínica do paciente	15	10	-	25	25,8
Não espera fim do tratamento	05	02	01	08	8,2
Falta de cuidado do paciente/acompanhante	04	02	-	06	6,2
Não aceita o tratamento	-	01	-	01	1,0
Subtotal	24	15	01	40	41,2
Relacionado ao Profissional					
Condutas inadequadas	02	08	01	11	11,3
Falta de atenção	03	05	-	08	8,2
Cansaço	-	03	-	03	3,1
Estresse/problemas emocionais	02	-	-	02	2,1
Despreparo profissional	-	02	-	02	2,1
Possuir mais de um emprego	01	-	-	01	1,0
Falta de orientação	01	-	-	01	1,0
Subtotal	09	18	01	28	28,9
Relacionado à Organização do Serviço					
Sobrecarga de trabalho	03	09	01	13	13,4
Falta de Recursos Humanos	02	04	-	06	6,2
Recursos materiais de má qualidade/ inadequados e equipamentos velhos/com defeitos/sem manutenção	02	02	-	04	4,1
Área física inadequada	01	02	-	03	3,1
Falta de Treinamento/Capacitação	01	-	-	01	1,0
Falta de recursos materiais	-	01	-	01	1,0
Falta de administração	-	01	-	01	1,0
Subtotal	09	19	01	29	29,9
TOTAL	42*	52*	03*	97*	100

*Há mais de uma resposta por profissional para essa questão

A categoria com maior número de relatos foi relacionada ao paciente (40; 41,2%), seguida pela relacionada à organização do serviço (28; 28,9%) e por última relacionada ao profissional (29; 29,9%).

As questões referentes às sugestões para a prevenção de eventos adversos tiveram um total de 21 relatos, os quais foram divididos em duas categorias: sugestões direcionadas ao serviço de saúde (17; 81%) e direcionadas aos profissionais e pacientes (04; 19%), conforme apresentado na tabela 04.

Tabela 04 - Sugestões para prevenção de eventos adversos, relatadas pelos profissionais da equipe de enfermagem e uma maternidade de um hospital de ensino, segundo categoria profissional e frequência. Goiânia, 2013

Sugestões para prevenção de evento adverso	Profissionais			Resultados	
	E	T	A	N	%
Direcionadas ao Serviço					
Adequação dos recursos humanos e materiais	01	04	01	06	28,6
Educação continuada	01	04	-	05	23,8
Redução da sobrecarga de trabalho	01	01	01	03	14,3
Valorização do profissional	01	-	-	01	4,8
Melhorias nas condições de trabalho	01	-	-	01	4,8
Adequação da estrutura física	-	01	-	01	4,8
Subtotal	05	10	02	17	81,0
Direcionadas aos Profissionais e Pacientes					
Conscientização e maior atenção por parte dos profissionais	-	02	-	02	9,5
Orientação aos profissionais e pacientes	-	01	-	01	4,8
Planejamento das ações	-	01	-	01	4,8
Subtotal	-	04	-	04	19,0
TOTAL	05*	14*	02*	21*	100

*Há mais de uma resposta por profissional para essa questão

DISCUSSÃO

Ao analisar o perfil dos profissionais investigados pode-se observar que 50% possuem outro vínculo empregatício, sendo que 42,9% têm carga horária semanal de 60 horas e 7,1% com 54 horas. A necessidade de ganho financeiro maior leva a muitos profissionais a buscarem mais de um emprego, elevando muito a carga horária total semanal, o que pode ser um fator contribuinte de falhas na assistência e prejuízo na segurança do paciente, uma vez que há uma sobrecarga de trabalho, déficit de atenção, fadiga, falta de tempo para se dedicar ao planejamento da assistência, bem como para se manter qualificado (BEZERRA *et al.*, 2012), ressaltando que 57,1% dos entrevistados não estão realizando nenhum curso de qualificação. A chance de ocorrerem EA se torna significativamente alta quando relacionada à carga horária de trabalho com a média maior do que 40 horas semanais (OLDS; CLARKE, 2010).

No concernente ao conhecimento dos profissionais a respeito do conceito de incidentes a maioria não soube responder, o que demonstra a necessidade de se trabalhar o tema no serviço. De acordo com *The International Classification for Patient Safety (ICPS)* a segurança do paciente é definida como a redução (nível/grau) do risco de danos desnecessários durante a assistência em saúde ao mínimo aceitável e, dentro deste conceito, os incidentes são eventos ou as circunstâncias que possam ter resultado ou resultaram em dano desnecessário ao paciente. A ICPS classificou os incidentes em 4 grupos: circunstância de risco, quando há uma situação em que houve potencial significativo de dano, mas que não levou a ocorrência de um incidente; *near-miss* (quase erro) é o incidente que ocorre, mas não chega a atingir o paciente; o incidente sem dano, caracterizado como um evento que ocorreu a um paciente, mas não chegou a resultar em dano; e o evento adverso que resulta em dano para um paciente (WHO, 2009).

Ao compreender o conceito de incidentes, os profissionais passam a ter conhecimento do seu impacto na atenção à saúde, uma vez que a sua incidência é um importante indicador de qualidade, o que faz necessário identificar as falhas existentes, para possibilitar sua correção, o monitoramento dos incidentes e o desenvolvimento de estratégias individuais e sistêmicas para a sua redução. Assim, será possível prevenir, buscar qualidade e fundamentar as suas ações (BEZERRA *et al.*, 2012; SOUSA *et al.*, 2013).

Para alcançar a compreensão das consequências gerada pelos incidentes é necessário a divulgação do tema não somente nos serviços de saúde, mas desde a formação desses profissionais, devendo ser abordado nas instituições de ensino, seja de nível médio, superior ou de pós-graduação (SOUSA *et al.*, 2013).

A evasão constituiu o EA de maior relato pelos profissionais. Este resultado, diferente de muitos outros estudos, já havia sido identificado no estudo realizado por Freitas *et al.* (2012), nesta mesma maternidade, ao analisar os registros de incidentes ocorridos no período de 2005 a 2010. Neste estudo os autores identificaram 181 EA, sendo 129 (79,6%) evasões das pacientes. Destaca-se que em 78,3% dos casos não houve relatos dos motivos das fugas e isso nos leva a necessidade de uma maior investigação das causas e fatores que levam a essas pacientes gestantes a abandonarem o tratamento, como também de compreender o que as caracterizam com relação aos demais pacientes internados.

Ao considerarmos que a gravidez se apresenta como um processo não só de mudanças fisiológicas, mas também psicológicas e sociais, que alteram a dinâmica individual e relacional da mulher (PICCININI *et al.*, 2008), e que juntamente agregada à ideia que o hospital pode significar um local para doentes que necessitam de tratamento e cura, resulta assim, em um ponto negativo da hospitalização para essas mulheres.

Deste modo, a evasão passa a ser um evento que deve ser investigado, pois pode resultar em morte (acidental, suicídio e homicídio) e perda das funções permanentemente dos pacientes (TJC, 1998).

Os erros de medicação têm sido tema em diversos estudos e frequentemente retratado na mídia, devido sua alta incidência e pelos graves danos gerados aos pacientes. O fato do processo de administração de medicamentos envolverem complexos sistemas organizacionais e que em conjunto com o elevado número de medicamentos administrados aos pacientes e com o envolvimento de três categorias profissionais, médicos, farmacêuticos e enfermeiros, cria diversas oportunidades para erros (SILVA *et al.*, 2011).

Tais erros podem ocorrer em qualquer etapa do sistema de medicação e podem ser classificados em: erros de prescrição, de omissão, de horário, administração de um medicamento não autorizado, dose incorreta, preparo, técnica de administração inadequada, medicamentos deteriorados, monitoramento ineficiente, erros em razão da adesão do paciente e outros (CORBELLINI *et al.*, 2011).

Com inúmeros medicamentos no mercado e com diversas formulações e formas de preparo, a administração tornou-se uma tarefa extremamente complexa que requer profissionais cada vez mais responsáveis e conscientes, com conhecimento técnico, farmacológico, anatômico e fisiológico. Então, é importante que os profissionais envolvidos com a medicação tenham o entendimento da cadeia de erros de maneira clara, para que

possam identificar e evitar as situações que propiciam a ocorrência desses eventos (BECCARIA *et al.*, 2009).

A ocorrência de infecção relacionada à assistência a saúde (IRAS) começou a ocorrer a partir da criação de instituições destinadas a tratar os indivíduos, assim como pela implementação de procedimentos terapêuticos e diagnósticos progressivamente mais invasores (GIAROLA *et al.*, 2012), constituindo um risco significativo aos usuários dos serviços de saúde, o que gera a necessidade de investigação e medidas de controle e prevenção.

As IRAS são realidade ao longo dos anos no Brasil, o que a torna um critério para avaliar a qualidade dos serviços de saúde. No estudo realizado por Andrade *et al.* (2006) sobre as causas da mortalidade materna durante 75 anos em uma maternidade escola, observou que nos anos de 1977 a 2001, as infecções se apresentaram em 3º lugar com 6,4% de um total 31 casos de morte materna. Avalia-se que, no Brasil, 60% da mortalidade infantil ocorrem no período neonatal, sendo a sepse uma das principais causas (VENTURA *et al.*, 2012).

As infecções podem ser evitáveis por meio da interrupção da cadeia de transmissão dos microrganismos, por meios de medidas eficazes, tais como, a higienização correta das mãos, o processamento dos artigos e superfícies, a utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI), e a observação das medidas de assepsia (PEREIRA *et al.*, 2005). Entretanto, a baixa adesão às medidas preventivas é uma realidade e estabelece um grande desafio. Entre as justificativas para a não adesão, estão a falta de estrutura física, de recursos materiais e humanos, questões organizacionais e administrativas, baixo nível de conhecimento, baixa percepção do risco, pressa e outros (TIPPLE; SOUZA, 2011).

Apesar das reduções de morte causadas pelas infecções, a sua incidência ainda é motivo de preocupação e seu controle é fundamental para a segurança do paciente.

A queda pode acarretar sérios danos para a integridade física e emocional dos pacientes, e sérias consequências econômicas para a instituição, pois pode aumentar o tempo de internação, o custo do tratamento e causar desconforto, gerando desconfiança por parte dos pacientes e familiares com relação à qualidade do serviço. Esse EA vem sendo considerado um indicador de resultado e de qualidade da assistência de enfermagem, contribuindo de forma significativa para novo enfoque na segurança da assistência prestada ao paciente (NASCIMENTO *et al.*, 2008; FERREIRA; YOSHITOME, 2010).

O monitoramento da ocorrência dos EA de processos alérgicos é importante, visto que algumas causas de sua incidência podem ser inerentes a erros exógenos. Assim, é válido destacar a necessidade de um levantamento histórico e anamnese bem elaborados de forma a evitar prejuízos e danos futuros ao paciente (CARNEIRO *et al.*, 2011).

A principal categoria de causas relatadas pelos profissionais foi a relacionadas ao paciente. Em um estudo sobre a exploração das causas de 744 EA ocorridos em pacientes internados realizado por Smits *et al.*, (2009) em 21 hospitais holandeses identificou-se que fatores relacionados ao paciente estiveram envolvidos em 39% dos EA, como a segunda maior frequência, caracterizado por falhas relacionadas às características ou condições do paciente, que estavam além do controle pessoal e da influência do tratamento.

Ainda dentro desta categoria, a condição clínica do paciente foi à causa que apresentou maior prevalência. As condições clínicas interferem diretamente na ocorrência de incidentes, sendo que os pacientes em estado grave, devido sua instabilidade e a necessidade de diversas intervenções, tornam-se mais vulneráveis a EA (CANINEU *et al.*, 2006).

Quanto às causas relacionadas ao profissional, se destaca a prática de condutas inadequadas que possui diversos fatores contribuintes, muitas vezes, referentes à violação de normas pelos profissionais de saúde, como é apontado por Nascimento e Travassos (2010) sobre a baixa adesão da técnica preconizada da higienização das mãos, que pode estar relacionada desde os produtos inadequados, ausência de material para realização da técnica próxima aos locais de atendimento dos pacientes, falta de tempo para a realização do procedimento, excesso de carga de trabalho, até a equipe reduzida, entre outros. Também devem ser considerados a carência de rotinas, protocolos de assistência, a falta de apoio das gerências para implementar e desenvolver intervenções seguras e além da grande pressão da demanda assistencial que sofrem os profissionais (QUES *et al.*, 2010).

A organização do serviço tem que fornecer condições favoráveis para o exercício profissional que venha resultar em uma assistência de qualidade visando garantir segurança no cuidado do paciente, contudo, se observa que muitas organizações passam a ser exigentes, competitivas e burocráticas que acabam massificando os trabalhadores (LAUTERT, 1999) e se tornando obstáculos para oferecer assistência digna ao ser humano (MONTANHOLI *et al.*, 2006).

Dentre as sugestões realizadas pelos profissionais para prevenção de EA, a principal foi a adequação dos recursos humanos e materiais. Buscas apontam que o ambiente, as

tarefas, a organização e a tecnologia são elementos do sistema de trabalho que interferem na qualidade da assistência prestada. As condições de trabalho, dentre elas a adequação do quadro de pessoal, são fatores que podem comprometer a qualidade do cuidado (GONÇALVES *et al.*, 2012).

A sobrecarga de trabalho pode conduzir à exaustão e à insatisfação profissional, o que aumenta a taxa de absenteísmo e de rotatividade, comprometendo as metas e a imagem institucional (ARBOIT; SILVA, 2012), além disso, traz ao profissional um desgaste físico e mental, que como consequência gera déficit de atenção, fadiga, falta de tempo para se dedicar ao planejamento da assistência, bem como para se manter qualificado (BEZERRA *et al.*, 2012).

Diante desse contexto, é preciso lembrar que o número insuficiente de profissionais de enfermagem afeta negativamente a qualidade do cuidado prestado aos pacientes, resultando em maior risco de ocorrência de EA. Também influencia sobre os índices de morbidade e mortalidade dos pacientes e o tempo de internação gerando implicações ético-legais e elevados custos hospitalares (ARBOIT; SILVA, 2012).

Os profissionais também necessitam estar adequadamente instrumentalizados, para proporcionar cuidados de enfermagem qualificados, visando a resolutividade das ações, na promoção, recuperação e reabilitação da saúde dos pacientes. A limitação de recursos materiais, refletida em pressupostos ajustes econômicos, contribui para a ocorrência de EA, visto que dificulta a implantação de cuidados seguros com recursos materiais inadequados, ou escassos, ou suporte tecnológico deficiente ou inadequado, para que se possam atender as necessidades e solicitações que os pacientes apresentam. Isso impõe uma alta rotatividade aos materiais existentes e exposição destes ao grande número de usuários, o que interfere na sua conservação e funcionamento (PAIVA *et al.*, 2010; QUES *et al.*, 2010).

A educação continuada é considerada uma medida para minimizar as possibilidades de erros, pois ela instrumentaliza e conscientiza os profissionais, sendo uma ação importante para formação e desenvolvimento de recursos humanos para desenvolver competências, a fim de que os EA possam ser identificados precocemente, possibilitando a reversão da situação. Nesta lógica torna-se ferramenta importante de gestão da assistência, permitindo reorganizar os processos de trabalho com vistas às necessidades de mudanças da prática e na melhoria da assistência (ARBOIT; SILVA, 2012; SOUSA *et al.*, 2013).

CONCLUSÃO

O estudo permitiu a análise do conhecimento dos profissionais da equipe de Enfermagem de uma maternidade sobre a ocorrência de EA, seus fatores causais e medidas de prevenção.

Observou-se que muitos profissionais da equipe de enfermagem não possuem conhecimento sobre o conceito de incidentes, o que torna um problema para que sejam capazes de detectar e prevenir EA, fomentando a necessidade e promoção da educação continuada dentro dos serviços, vista que a formação profissional se caracteriza por um processo contínuo.

Ressalta-se a importância da necessidade de maiores investigações quanto à evasão de pacientes gestantes, visto que foi identificado como evento predominante, diferente de outros estudos já realizados, e que traz um novo campo de pesquisa na área da saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade da assistência em saúde só pode ser alcançada quando os serviços de saúde e os profissionais tiverem suas ações voltadas para a segurança do paciente, para a criação de uma cultura e um sistema organizacional que vise minimizar as falhas e erros. Faz-se necessário investigar as situações e os problemas vivenciados pelos serviços para a análise dos fatores de risco, a fim de gerar estratégias e medidas de prevenção e controle dos EA.

Os resultados deste estudo podem contribuir para uma reflexão por parte dos profissionais sobre a qualidade do cuidado e incentivar o desenvolvimento de ações que visem o controle e prevenção de EA, para a melhoria da assistência e da segurança às pacientes obstétricas.

Considerando a falta de compreensão do conceito de incidente pelos profissionais é possível acreditar que o número de EA, como também dos demais tipos de incidentes, seja maior do que foi relatado, o que enfatiza o uso da educação continuada como meio para a promoção da segurança do paciente.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. T. L. *et al.* Mortalidade materna: 75 anos de observações em uma Maternidade Escola. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.** Rio de Janeiro, v. 28, n. 7, p. 380-7, 2006.

ARBOIT, E. L. L.; SILVA, L. A. A. Eventos adversos na enfermagem relacionados ao dimensionamento de pessoal. **Revista de Enfermagem.** v. 8, n. 8, p. 128-139, 2012.

BECCARIA, L. M. *et al.* Eventos adversos na assistência de enfermagem em uma unidade de terapia intensiva. **Rev. Bras. Ter. Intensiva.** v. 21, n. 3, p. 276-282, 2009.

BEZERRA, A. L. Q. *et al.* Eventos adversos: indicadores de resultados segundo a percepção de enfermeiros de um hospital sentinela. **Rev. Enfermería Global.** v. 11, n. 3, p. 198-209, 2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 196, de 10 de outubro de 1996. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas com seres humanos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, n. 201, 16 out. 1996. Seção 1, p. 21082-5.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012.** Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas com seres humanos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 jun. 2013. Seção I, p. 59-62.

CANINEU, R. *et al.* Iatrogenia em medicina intensiva. **Rev. Bras. Ter. Intensiva.** v. 18, n. 1, p.95-98, 2006.

CARNEIRO, F. S. *et al.* Eventos adversos na clínica cirúrgica de um hospital universitário: instrumento de avaliação da qualidade. **Rev. enferm. UERJ**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 204-11, 2011.

CORBELLINI, V. L. *et al.* Eventos adversos relacionados a medicamentos: percepção de técnicos e auxiliares de enfermagem. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília, v. 64, n. 2, p. 241-7, mar./abr. 2011.

CUNHA, M. A. *et al.* Assistência pré-natal: competências essenciais desempenhadas por enfermeiros. **Esc. Anna Nery Rev. Enferm.** v. 13, n. 1, jan/mar, 2009.

FERREIRA, D. C. O.; YOSHITOME, A. Y. Prevalência e características das quedas de idosos institucionalizados. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília, v. 63, n. 6, p. 991-7, 2010.

FREITAS, R. R. *et al.* Análise dos eventos adversos e incidentes registrados nos relatórios de enfermagem em uma maternidade de Goiânia-Goiás. In: Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão- CONPEEX, 9ª, 2012, Goiânia. **Anais...Goiânia: UFG**, 2012. p. 4401-15.

GONÇALVES, L. A. *et al.* Alocação da equipe de enfermagem e ocorrência de eventos adversos/incidentes em unidade de terapia intensiva. **Rev. Esc. Enferm. USP**, v. 46, p. 71-77, 2012.

GIAROLA, L. B. *et al.* Infecção hospitalar na perspectiva dos profissionais de enfermagem: um estudo bibliográfico. **Cogitare Enferm.** v. 17, n. 1, p. 151-157, 2012.

LAUTERT, L. A sobrecarga de trabalho na percepção de enfermeiras que trabalham em hospital. **Rev. gaúcha Enferm.**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 50-64, jul. 1999.

MENDES, W. *et al.* The assessment of adverse events in hospitals in Brazil. **International Journal for Quality in Health Care**, v. 21, n. 4, p. 279–284, 2009.

MONTANHOLI, L. L. *et al.* Estresse: fatores de risco no trabalho do enfermeiro hospitalar. **Rev. Bras. Enferm.** v. 59, n. 5, p. 661-665, 2006.

NASCIMENTO, C. C. P. *et al.* Indicadores de resultados da assistência: análise dos eventos adversos durante a internação hospitalar. **Rev Latino-am Enfermagem**. v. 16, p. 410-416, 2008.

OLDS, D. M.; CLARKE, S. P. The Effect of Work Hours on Adverse Events and Errors in Health Care. **J Safety Res.** v. 41, n. 2, p. 153-162, 2010.

PAIVA, M. C. M. S. *et al.* Eventos adversos: análise de um instrumento de notificação utilizado no gerenciamento de enfermagem. **Rev. Esc. Enferm. USP**. v. 44, n. 2, p. 287-294, 2010.

PEREIRA, M. S. *et al.* A infecção hospitalar e suas implicações para o cuidar da enfermagem. **Texto Contexto - enferm.**, Florianópolis, v. 14, n. 2, p. 250-7, abr./jun. 2005.

PETTKER, C. M. *et al.* Impact of a comprehensive patient safety strategy on obstetric adverse events. **American Journal of Obstetrics & Gynecology**, vol. 200, p. 492.e1-492.e8. may, 2009.

PICCININI, C. A. *et al.* Gestação e a constituição da maternidade. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 13, n. 1, p. 63-72, jan./mar. 2008.

QUES, A. A. M. *et al.* Fortalezas e ameaças em torno da segurança do paciente segundo a opinião dos profissionais de enfermagem. **Rev. Latino-am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 18, n. 3, 2010.

SILVA, A. E. B. C. *et al.* Eventos adversos a medicamentos em um hospital sentinela do Estado de Goiás, Brasil. **Rev. Latino-am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 19, n. 2, mar./abr. 2011.

SMITS, M. *et al.* Exploring the causes of adverse events in hospitals and potential prevention strategies. **Qual. Saf. Health Care**. v. 19, n. 5, p. 1-7, 2009.

SOUSA, M. R. G. *et al.* Eventos adversos em hemodiálise: relatos de profissionais de enfermagem. **Rev. Esc. Enferm. USP**. v. 47, n. 1, p. 76-83, 2013.

THE JOINT COMMISSION (TJC). **Accreditation Committee Approves Examples Of Voluntarily Reportable Sentinel Events**. Issue 4 - may, 1998 . Disponível em: <http://www.jointcommission.org/assets/1/18/SEA_4.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2013.

TIPPLE, AFV; SOUZA, ACS. Prevenção e controle de infecção: como estamos? Quais avanços e desafios?[Editorial]. **Rev. eletrônica enferm.** Goiânia, v. 13, n. 1, p. 10, 2011. Disponível em: <<http://revistas.ufg.br/index.php/fen/article/view/13697>>. Acesso: 14 jul. 2013.

VENTURA, C. M. U. *et al.* Eventos adversos em unidade de terapia intensiva neonatal. **Rev. Bras. Enferm.** Brasília, v. 65, n. 1, p. 49-55, 2012.

WINCK, D. R.; BRÜGGEMANN, O. M. Responsabilidade legal do enfermeiro em obstetrícia. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília, vol. 63, n. 3, p. 464-469, maio/jun, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **The International Classification for Patient Safety (ICPS)**. Taxonomy – more than words. ICPS – 2009. Disponível em: <<http://www.who.int/patientsafety/taxonomy/en/>>. Acesso em: 04 jun. 2013.

**ALÉM DA TOCA DO COELHO: A SUBVERSÃO DA LITERATURA INFANTIL
FINISSECLAR EM *ALICE NO PAÍS DAS MARAVILHAS* E *CORALINE*¹**

Orientando: Jéssica Cristine Fernandes Mendes²

Orientador: Alexander Meireles da Silva³

Unidade acadêmica: UFG – CAMPUS CATALÃO

E-mail orientando: jessica.guimmy@hotmail.com

E-mail orientador: prof.alexms@gmail.com

¹ Revisado pelo orientador.

² Graduanda em Português e Inglês pela Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão. Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC) com o plano de trabalho “Além da toca do coelho: a subversão da literatura infantil finisseclar em *Alice no país das maravilhas* e *Coraline*” sob a orientação do Dr. Alexander Meireles da Silva e vinculado ao projeto de pesquisa “Fronteiras do Fantástico: Leituras da Fantasia, do Gótico, da Ficção Científica e do Realismo Mágico”.

³ Coautor deste artigo e orientador do plano de trabalho “Além da toca do coelho: a subversão da literatura infantil finisseclar em *Alice no país das maravilhas* e *Coraline*”, vinculado ao projeto de pesquisa “Fronteiras do Fantástico: Leituras da Fantasia, do Gótico, da Ficção Científica e do Realismo Mágico”. Professor adjunto do Departamento de Letras da Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão e Professor do Mestrado em Estudos da Linguagem do CAC/UFG.

Resumo: Os dois grandes exemplos da vertente da Literatura Infanto-Juvenil inglesa nas últimas décadas do século XIX são incontestavelmente *Alice no país das maravilhas* e *Alice através do espelho* (1872), ambos do inglês Lewis Carroll. A contestação da identidade pessoal de Alice é desenvolvida numa narrativa em que a primeira e a terceira pessoas do discurso se confundem. Neste aspecto, chama a atenção nos romances de Carroll um padrão que se encontrava presente em uma série de obras não apenas do início do século vinte, mas também em obras de fim de mesmo século como o romance *Coraline* (2002), do inglês Neil Gaiman, na qual a abordagem da problemática identitária na contemporaneidade se realiza por meio da adoção das convenções e estratégias narrativas do romance gótico. A primeira vista, a possibilidade de uma leitura inter-relacional das literaturas gótica e infantil parece anômala. No entanto, a análise proposta mostra que essas duas ficções compartilham as mesmas origens e, por vezes, justapõe suas convenções literárias em um mesmo texto. Neste quadro, este estudo tem como objetivo demonstrar como os romances *Alice no País das Maravilhas* (1862), de Lewis Carroll e *Coraline* (2002), de Neil Gaiman ecoaram o característico ambiente finissecular de suas épocas para subverter e inovar a Literatura Infantil inglesa da segunda metade dos séculos dezenove e vinte.

Palavras-chave: Literatura Infantil – Gótico – Fantasia - Literaturas de Línguas Inglesa

INTRODUÇÃO

As diversas mudanças decorrentes da Revolução Industrial e de outros eventos levaram a Europa da segunda metade do século dezenove a ser palco de complexas transformações que marcaram muitas esferas da experiência humana, dentre elas a Literatura. Talvez em nenhuma vertente literária este fato possa ser constatado de forma mais clara do que na Literatura Infantil.⁴

À medida que o século dezenove avançava e o pensamento pragmático produzido pela Revolução Industrial já permeava diversas áreas da sociedade, a Literatura Infantil foi sendo transformada. No lugar das narrativas vinculadas aos mitos e as tradições orais presente, por exemplo, nos contos de fadas coletados na Alemanha pelos irmãos Grimm, começou a se impor uma outra fantasia onde o maravilhoso advindo das inovações tecnológicas foi introduzido na própria realidade cotidiana, fundindo-os de tal maneira que o imaginário infantil perdeu seu espaço no mundo real e se deslocou para outras esferas de representação (COELHO, 1997, p. 106).

Como Zohar Shavit destaca, chama a atenção neste período a introdução de personagens-crianças decorrente da gradual percepção da criança como um ser intrinsecamente diferente do adulto (1999, p. 321). Como veremos ao longo do

⁴ Não será abordada neste projeto a problemática da distinção entre os termos “Literatura Infanto-Juvenil” e “Literatura Infantil”.

desenvolvimento deste projeto, esta inovação permitiu o estabelecimento da temática do conflito entre a vivência da criança e as vivências do adulto como uma representação simbólica da fragmentação do indivíduo não compreendido mais como um sujeito absoluto e pleno frente ao novo *zeitgeist* finissecular. Diversos romances que foram criados especificamente para o público infantil, como *Alice no país das maravilhas* (1862), do inglês Lewis Carroll e *A ilha do tesouro* (1883), do escocês Robert Louis Stevenson refletem esta questão.

Um dos elementos da Literatura Infantil finissecular que refletiu a situação de alienação do homem diante da sociedade foi a utilização de uma fantasia ligada ao realismo absurdo ou ao *nonsense*. Os dois grandes exemplos dessa vertente da Literatura Infanto-Juvenil são incontestavelmente o supracitado *Alice no país das maravilhas* e *Alice através do espelho* (1872), também de Lewis Carroll. Ambos os livros são marcados por um texto estruturado ao redor de peripécias ilógicas, absurdas e inverossímeis que ultrapassou sua dimensão de obras da Literatura Infantil inglesa para tornarem-se literatura ocidental. A contestação da identidade pessoal de Alice e a perda de seu próprio nome são desenvolvidas numa narrativa em que a primeira e a terceira pessoas do discurso se confunde.

Neste ponto cabe mencionar que se a criança é um ser cuja identidade precisa ser formada para que ela se constitua como sujeito, as instituições sociais como a família e a escola tentarão passar-lhe uma idéia linear da ordem do mundo, pensando, assim, estar contribuindo para a ausência de conflitos. No entanto, a criança, mais do que qualquer ser, é o agente do conflito no mundo burguês. Ao mesmo tempo em que lhe dizemos “você é grande demais para fazer tal tolice”, retrucamos, “você é pequena demais para querer tal coisa”. A criança, como o experimentado pela personagem Alice, vive o paradoxo de ser, ao mesmo tempo, “grande” e “pequena”.

No entanto, mas do que a presença do *nonsense* o que chama a atenção nos romances de Carroll é um padrão que se encontrava presente nos romances da época e que era caracterizado por dois pontos: a criança como protagonista e o espaço mágico para onde a criança se desloca para viver a trama (KHÉDE, 1990, p. 41). Tal fato pode ser exemplificado em uma série de obras não apenas do início do século vinte, tais como o já citado *A ilha do tesouro*, de Robert Louis Stevenson, *O mágico de Oz* (1900), de L.1 Frank Baum, *Peter Pan* (1904), de James Barrie, e *A menina do narizinho arrebitado* (1920), de Monteiro Lobato, mas também em obras de fim de mesmo século como *Coraline* (2002), do inglês Neil Gaiman, na qual a abordagem da problemática identitária na contemporaneidade se realiza por meio da adoção das convenções e estratégias narrativas do romance gótico.

A primeira vista, a possibilidade de uma leitura inter-relacional das literaturas gótica e infantil parece anômala. Afinal de contas, as sinistras ambivalências das narrativas góticas se contrapõem as aparentemente inofensivas fantasias compensatórias dos romances para crianças. A releitura pós-moderna dessas formas literárias perpetradas por escritoras como Margaret Atwood, Angela Carter e Anne Sexton, no entanto, mostram que essas duas ficções compartilham as mesmas origens e, por vezes, podem justapor suas convenções literárias em um mesmo texto. Como esta pesquisa espera demonstrar em uma perspectiva comparativista com a obra de Lewis Carroll, a leitura de *Coraline* como uma obra que subverte as fronteiras entre a fantasia e o gótico tem como propósito justamente abarcar a fragmentada configuração identitária na pós-modernidade.

METODOLOGIA

Este estudo não seguiu nenhum método específico, estruturando sua pesquisa primeiramente na definição dos textos críticos de, dentre outros, Fred Botting, Maggie Kilgour, Maria Tatar, Marina Warner, Nelly Novaes Coelho, Stuart Hall e Jack Zipes. Na sequência, as obras que compõe o corpus da pesquisa sofreram uma leitura crítica visando a análise de sua estrutura em relação aos seus respectivos momentos literários. Posteriormente, focando na proposta do projeto, os pontos de contato e divergência entre os dois romances foram estabelecidos em relação ao ambiente finissecular.

RESULTADOS

A pesquisa resultou em comunicações e publicações em eventos acadêmicos, como na apresentação de comunicação dentro da edição 2013 do Encontro Nacional do Insólito como Questão na Narrativa Ficcional, realizado pelo Instituto de Letras da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), realizado em março de 2013. Dentro da temática do evento sobre o medo o trabalho trouxe o título O projeto abordou o medo com o trabalho intitulado “*O medo refletido nos olhos de botões e o gótico através da porta em Coraline*” abordando como se dá o processo de construção do medo.

Outra produção ocorreu no III SINALEL – Simpósio Nacional de Letras e Linguística II Simpósio Internacional de Letras e Linguística UFG/CAC, realizado no período de 11 a 14

de julho de 2013. A participação se deu com a comunicação oral do artigo “*A subversão da literatura infantil finissecular em Alice no país das maravilhas e Coraline*”.

DISCUSSÃO

Falar de *Alice no país das maravilhas* é falar sobre uma obra que soube capturar as angustias e ansiedades da segunda metade do século dezenove e apresentá-las sob a forma de uma jornada de uma criança por um mundo marcado pela falta de certezas. Neste sentido, a viagem da pequena menina Alice se equipara a situação do próprio homem finissecular, “isolado, exilado ou alienado, colocado contra o pano de fundo da multidão ou da metrópole anônima e impessoal”, como bem define Stuart Hall (1999, p. 32). De fato, esta *Belle Époque* europeia, como ficou conhecido o período de fins do século dezenove e início do século vinte, foi caracterizada de um lado pela prosperidade econômica resultante da industrialização rápida e da exploração colonialista, advindas ambas da hegemonia do racionalismo científico, e de outro pela estabilidade política, derivada de uma teia complexa de alianças diplomáticas. Essa atmosfera de segurança e prosperidade permitiu que os benefícios materiais e culturais dessa sociedade fossem partilhados por um número elevadíssimo de pessoas levando as classes média e alta a gozarem de uma vida de extravagância e despreocupação sem precedentes. Os elegantes fidalgos trocavam amabilidades e exibiam a última moda no *Hyde Park* de Londres, ou no *Unter den Linden* de Berlim; o *café society* fervilhava nas calçadas de Viena; foliões iam a bailes de máscara na Ópera de Paris.

No entanto, a prosperidade econômica e cultural contrastava com a situação das classes populares não apenas na Inglaterra, mas na Europa como um todo. Com o aumento das fábricas e os demais avanços do progresso, aumentou também a insegurança do povo em relação ao futuro. As fábricas se tornaram cada vez maiores, as profissões cada vez mais especializadas, as máquinas cada vez mais ininteligíveis. A partir de 1850 começaram a aparecer os estudos de gerenciamento científico que atingiriam seu auge com as pesquisas de tempo e de movimento, de Taylor, em 1906. Devido a esses fatores, a realidade dos trabalhadores nas fábricas de fins do século dezenove em muito se assemelhou à condição de pessoas em situações de servidão observadas ao longo da história da humanidade, ou seja, sob completa disciplina e conseqüente falta de liberdade. Em sintonia com seu *zeitgeist*, o dândi flanava pelo cenário das cidades enegrecidas pela fuligem das fábricas lotadas por mulheres e crianças em busca de sensações que pudessem, por momentos, aplacar seu desencanto, seu

tédio profundo, seu desencanto com a decadência de fim do século que, por volta de 1880, gerou o movimento do Decadentismo (LOPES, 2008, p. 38). Alicerçado nas mesmas bases culturais o fim de século também fomentou a revitalização do romance gótico e a ascensão da literatura fantástica enquanto gênero literário nos termos todorovianos: "... a literatura fantástica nada mais é do que a má consciência deste século XIX positivista" (TODOROV, 1992, p. 176).

É dentro deste cenário que se insere a história de Alice iniciada quando a mesma estava na companhia de sua irmã no jardim quando ela vê passar um Coelho Branco com pressa portando um relógio de bolso. Curiosa com a imagem, ela segue o coelho e entra nas entranhas de uma árvore onde acaba caindo lentamente chegando a um corredor repleto de portas. Lá ela acha uma chave sobre uma mesa, que abre uma porta minúscula. Alice quer passar pela portal, mas esta é muito pequena. No entanto ela encontra uma garrafa cheia de líquido com um rótulo no qual está escrito "Beba-me", e um bolo com uma etiqueta onde se lê "Coma-me". Alice prova os dois e descobre que um deles faz com que ela cresça de tamanho e o outro a faz encolher. Ela tem dificuldades ao usar ambos, pois ou ela fica grande demais para passar pela porta ou fica pequena demais para alcançar a chave. Essa inconstância de seu ser se liga a discussão proposta por Deleuze em *A lógica dos sentidos* (1974) onde o crítico aponta o romance de Carroll como um exemplo do paradoxo (DELEUZE, 1974, p. 82), o que neste caso também nos permite vincular o paradoxo vivenciado por Alice com a própria realidade social experimentada pelo homem finissecular, perdido entre a teoria da evolução de Darwin, as transformações tecnológicas e as ideias de Freud, dentre outros fatos. Cabe destacar que este elemento de constantes mudanças de tamanho da personagem e do comportamento da personagem diante dessa realidade são recorrentes ao longo do romance.

Passando pela porta e depois de atravessar um lago formado pelas lágrimas que ela derramara enquanto ela era uma gigante, Alice chega a uma floresta e encontra o Coelho Branco. Ele a confunde com sua criada e ordena que ela vá pegar várias coisas na casa dele. Alice obedece e vai até a casa do Coelho. Ao chegar lá, ela bebe outro líquido e fica grande demais para sair pela porta. Ela acaba descobrindo um pequeno bolo que, quando comido, faz com que ela volte ao seu tamanho normal.

De volta à floresta e ao longo de todo o romance, Alice encontra uma série de seres e situações marcados pela presença do *non-sense*, tais como uma lagarta gigante que oferece conselhos preciosos a menina, um gato cuja existência é marcada pela fluidez de sua presença e que avisa a Alice que todos aqueles que ela irá encontrar são loucos, e uma festa de chá com a presença de uma lebre, um rato de campo e um chapeleiro louco e uma rainha louca que

gosta de decapitar seus desafetos. Em todos estes encontros nota-se que o livro de Carroll confronta o leitor com personagens que exploram ao máximo a produção do sentido (KHÉDE, 1990, p. 45). Ao fim da narrativa, Alice se recusa a ser intimidada pela lógica distorcida do tribunal e que foi colocada pelos Rei e Rainha de Copas. Subitamente, todas as cartas se levantam e a atacam. Neste momento, ela acorda. Suas aventuras no País das Maravilhas tinham sido apenas um sonho fantástico. Assim como *Alice no país das maravilhas*, *Coraline* também convida o leitor a mergulhar em um mundo marcado por uma lógica interna, o que neste segundo caso se estrutura a partir do cruzamento das fronteiras dos gêneros característico do Pós-Modernismo.

Tendo iniciado sua carreira nas histórias em quadrinhos voltadas para o público adulto, na Inglaterra de meados da década de oitenta, o inglês Neil Gaiman logo marcou seu nome ao lado de outros quadrinistas do período, como o também inglês Alan Moore, o escocês Grant Morrison e o norte-americano Frank Miller. Como ponto em comum a estes três autores, chama à atenção a transgressão com outros gêneros e expressões artísticas até então pertencentes a outras esferas, tais como as Artes Plásticas, o Cinema, a Fotografia e a incorporação de estratégias literárias associadas ao Pós-Modernismo. No entanto, diferente de seus pares, Gaiman enveredou na década de noventa por outros caminhos na carreira, levando-o rapidamente a se tornar um dos expoentes da nova geração de escritores ingleses através de coletâneas de contos (*Fumaça e espelhos* / 1998; *Coisas Frágeis* / 2006), romances adultos (*Deuses americanos* / 2001; *Os filhos de Anansi* / 2005) e romances voltados para o público infanto-juvenil (*O dia em que troquei meus pais por dois peixinhos dourados* / 1997; *O livro do cemitério* / 2008). Neste último campo, destaque para *Coraline* (2002), romance ganhador de prêmios concedidos por associações tanto de literatura de Fantasia quanto de Terror, como os concedidos respectivamente pelo *Nebula Awards* e o *Bram Stoker Awards*. Tal fato demonstra o cruzamento de gêneros perpetrado pela obra de Gaiman e a utilização de elementos comuns as vertentes fantásticas da Fantasia e do Gótico como a casa. Neste sentido este trabalho tem como objetivo analisar a presença do gótico em *Coraline* (2002) focando nas representações da casa enquanto espaço do medo.

Falar da casa e do medo é falar de literatura gótica, mas o que seria este gótico e como ele dialoga com uma obra que, a primeira vista pertenceria ao universo infantil?

A palavra “gótico” tem origem etimológica “godos”, uma tribo germânica provavelmente da Escandinávia e da Europa oriental. No século V os godos se dividiram entre visigodos e ostrogodos travaram batalhas e obtiveram sucesso na invasão e grande influência no declínio do império Romano, saqueando povoados e se estabelecendo em

algumas regiões ocidentais da Europa. Logo sua associação com o paganismo e barbarismo, derivadas do fato de terem ajudado na derrocada do (civilizado) Império Romano, se difundiu a era medieval, fantasmas, gato preto, bruxas e demônios crenças do europeu medievo; crenças estas que penetrariam na cultura popular Séculos depois da inserção dos godos ao povo europeu, durante o Renascimento, o termo gótico foi usado de forma crítica para designar a arquitetura não clássica que encontraria sua expressão maior nas catedrais góticas, porém os artistas se voltaram para artifícios carregados de ruínas e transgressões, pondo em dúvidas os pensamentos racionalistas, trazendo a tona um clima decadentista carregado de sentimentalismo e emoções o que parecia zombar a arte iluminista que vigorava, na segunda metade do século XVIII o termo finalmente chegou a esfera literária na Inglaterra por meio do membro do Parlamento Horace Walpole e seu *Castelo de Otranto* (1764). Já o século XIX esta expressão romanesca passou a abarcar com mais predileção a ruína humana, explorando efeitos estéticos assombrosos que intentavam refletir o inconsciente, a realidade da mente finissecular que oscilava entre a razão e o imaginário e o temor do nascimento do novo mundo.

No século XX, assim como nos séculos anteriores, o ressurgimento vital do gótico aconteceu nas décadas finais de cada século, fato relevante para o estudo da literatura, visto que nos apresenta uma dinâmica estética que da voz aos medos e expectativas inerentes a passagem de um século para o outro (SANTOS, 2010, p. 42).

Chama a atenção neste percurso a transformação na presença de certos elementos que foram muito recorrentes nas narrativas góticas no século XVIII, como os castelos, monstros e vampiros que eram bem mais fáceis de serem identificados como gótico, pois com o passar do tempo os subsídios deste gênero se adaptaram a formas menos claras de serem enxergadas, adquirindo nuances em diversas formas literárias, inclusive na literatura infantil com a família e a casa. Esta segunda, a casa, sobretudo, foi lugar ideal e de grande importância para a construção deste ambiente gótico, pois é reflexo de seus donos, o lugar onde o indivíduo tece suas primeiras interações de convívio com o outro, desbrava espaços e cria conceitos, mas acima de tudo a casa é o primeiro lugar de ruínas, corpórea e familiar.

Contos como “A queda da casa de Usher” (1839), de Edgar Allan Poe, substitui os efeitos claustrofóbicos do ambiente gótico europeu pela mente degradada do ser humano moderno, assim como os castelos antigos passam a ser representados pela casa que se molda em profundidade e respira de acordo com o interior dos personagens, sendo este o tipo de ambiente que melhor proporciona narrativas recorrentes e representativas a degradação da família a partir do século XIX e XX.

A casa é nosso canto do mundo, nosso primeiro universo, como afirma Bachelard em *A poética do espaço* (1978), tomaremos este canto como “lugar”, pois todo ser humano precede de um lugar antes de pertencer ao “espaço”. A vida começa internalizada e acolhida no útero, e esta é nossa primeira experiência de lugar, pois só conhecemos o ambiente por que estamos inseridos nele, vivemos através da percepção física que mantemos e interagimos com ele, pois o lugar recebe nosso corpo e o influencia, mas também é influenciado, havendo assim uma integração mútua entre o corpo e o lugar. Este é o papel que a casa recebe, ela nos acolhe e nos abriga se tornando um universo variante, pois dentro dela adquirimos as primeiras experiências sociais de forma a podermos partir para o geral, ou seja, é inserido no ambiente familiar que criamos vínculos e aprendemos a lidar com os sentimentos e as pessoas, por isto a lembrança da casa no qual passamos a infância é recorrente e até mesmo a estrutura física da casa em que vivemos tem valores oníricos, neste sentido a casa perde o valor de uma mera construção física e se torna algo bem mais ativo e profundo para o inconsciente e o corpo.

Nessas condições, se nos perguntassem qual o benefício mais precioso da casa, diríamos: a casa abriga o devaneio, a casa protege o sonhador, a casa nos permite sonhar em paz. Somente os pensamentos e as experiências sancionam os valores humanos. Ao devaneio pertencem os valores que marcam o homem em sua profundidade. O devaneio tem mesmo um privilégio de auto-valorização, ele desfruta diretamente seu ser (BACHELARD, 1978, p. 201).

Isto repercute de forma mais profunda se pensarmos no psicológico infantil, pois os adultos perdem os primeiros vínculos com o universo da casa e para as crianças o espaço da casa imaginada ou inconsciente, que acontece nos devaneios e na imaginação, tomam valores responsáveis por uma mente ora idealizadora ora aconchegada a um calor primeiro, e o espaço palpável ou o conforto, dão a elas materialidade e proteção, cantos para que possam devanear. Ambos os fatores se revelam estritamente emblemáticos na imaginação de uma criança. Os valores oníricos se tornam as engrenagens de uma mente capacitada a aprender através das experiências que serão realizadas ou apenas imaginadas, e este é um mundo vivenciado somente pela criança. A família reflete de forma direta e ativa na disposição dos objetos físicos e na área imaterial da casa e esta ligada de forma própria a este casual conforto. Desta forma a exposição do ser ao espaço, o mundo fora das quatro paredes e, por conseguinte a uma nova casa, reflete imódica ansiedade e por vezes o medo. Assim as experiências carregadas em seu inconsciente serão responsáveis por sancionar prudências para lidar com o

novo, pois no interior do ser estão seus valores distintos e a proteção da casa - o calor primeiro, citado por Bachelard - um paraíso material que esta impregnado no ser.

Engrenando esta perspectiva para o fluxo da literatura fantástica do século XXI, podemos confabular inúmeras interpretações a cerca destes valores e de como a família insere as crianças em seus lares. O ambiente gótico é concebido de forma mais devastadora no imo dos personagens e da casa, sendo a família é o primeiro e mais significativo formador cultural de um ser, e é no seio familiar que a literatura gótica encontra palco para experiências transgressoras mais profundas.

Muitas vezes, como no romance *Coraline*, a união estética do estranho e do grotesco se torna inevitável e praticamente intrínseca se tratando de uma narrativa em um gênero mais recluso ao interior da personagem e da casa. O estranho nos traz a imagem hedionda daquilo que é familiar, ou seja, nos deparamos com algo conhecido que se tornou estranho e assustador, e isto estabelece uma ponte nebulosa em relação às fronteiras da realidade material e psíquica, o que resulta em uma perda da capacidade de criar conceitos sobre o objeto estranho. Tanto na literatura quanto nos devaneios de uma criança, o sentimento de estranhamento pode ser desfrutado de forma mais franca e significativa, isto não ocorreria de modo tão satisfatório na realidade racional fora da ficção, pois “[...] qualquer um que se tenha livrado, finalmente, e de modo completo, de crenças animistas será insensível a esse tipo de sentimento estranho.” (FREUD, 1919, p.20). Ainda segundo o pensador alemão:

Quando o estranho se origina de complexos infantis, a questão da realidade material não surge; o seu lugar é tomado pela realidade psíquica. Implica numa repressão real de algum conteúdo de pensamento e num retorno desse conteúdo reprimido, não num cessar da *crença na realidade* de tal conteúdo. Poderíamos dizer que, num caso, o que fora reprimido é um determinado conteúdo ideativo, e, no outro, a sua realidade (material) (FREUD, 1919, p.21).

Desta forma a fonte que liga a imagem da casa imaginada e a casa física se difunde no objeto estranho; poderíamos dizer que a realidade psíquica teria mais valor em nossa investigação, pois esta será voltada ao âmbito literário e infantil, no qual a amplitude do imaginário e do estranhamento é transformado em um fator estético bem mais profundo e desperta com mais clareza sua função, porém não podemos ignorar a realidade material, pois ela fornece o contraste necessário a realização deste sentimento, e acontece de forma muito distinta neste romance, pois a realidade é apresentada sob dois parâmetros, o real e o familiar, o que provoca um grau máximo de estranheza, pois é a partir das impressões da realidade palpável e principalmente visuais que a personagem cria e perde conceitos para o estranhamento da realidade paralela. Este segundo item, o visual, também tem caráter

importante a ser salientado, pois os olhos têm papel imprescindível nesta narrativa, “[...] Eles exprimem a vida puramente individual, e de alguma forma interna, que tem a própria existência, a qual não conta para nada o grotesco” (BAKHTIN, 1999, p.285).

Dentro da estrutura do romance, o grotesco por sua vez aparece na projeção da outra mãe, que por ocasião não tem olhos e sim botões negros, como veremos mais adiante. Assim como o estranho, as imagens do grotesco também resultam em estranhamento daquilo que é conhecido, pois estas se tornam figuras ambivalentes e disformes produzindo os sentimentos de terror e asco, principalmente pela sua característica que revela figuras bicorporais pendentes a um corpo inacabado e distorcido, a mistura de seres humanos à animais asquerosos também são características próprias do grotesco, como no caso da outra mãe, a aranha.

No romance de Gaiman, Coraline Jones a personagem principal da narrativa de mesmo nome, é uma criança excêntrica e criativa que vive uma aventura proporcionada somente a ela, por isto a classificamos como gênero do grotesco estranho, a qual esta ligada ao espaço individualizado da personagem e ao interior da casa. Coraline se muda para um apartamento em uma casa grande e antiga, dividida para abrigar mais hóspedes inclusive no sótão e porão. Ela não se sente confortável na nova casa e se distrai explorando os arredores do jardim, lá encontra um poço fundo e perigoso, lacrado por tabuas, e tenta brincar com um gato negro arisco que só a observa a distância.

Em um dia de chuva, impedida de sair e entediada, procura pela atenção dos pais, que, apesar de trabalharem em casa nunca tem tempo para a garota. Seu pai sugere uma exploração para catalogar os bens do apartamento e Coraline se depara com uma grande porta de madeira esculpida que fica num canto da sala de visitas, uma sala com móveis caros e desconfortáveis herdados de sua avó, e por insistência faz com que sua mãe abra a grande porta, porém e para a insatisfação da garota a passagem estava fechada por um muro de tijolos, que supostamente fora colocado para dividir o outro apartamento ainda desocupado. À noite Coraline ouve ruídos e segue um pequeno vulto, que a guia ate a sala de visitas perto da grande porta, sua sombra é refletida na parede e se assemelha a uma mulher magra e gigantesca, um dos presságios que antecede sua aventura, ao aproximar-se da porta a encontra destrancada, mas fechada pelos tijolos.

A partir daí Gaiman deixa evidente vários presságios recebidos por Coraline, a garota sonha com formas negras assemelhadas a ratos, que também mandam um recado pelo velho louco que mora no apartamento de cima para que ela não achesse a porta. Da mesma forma, as senhoras que moram no apartamento de baixo leem as folhas de chá de Coraline e a alertam

que ela esta correndo grande perigo, concedendo a ela um amuleto, uma pedra com um furo no meio que, segundo elas, servia para proteger contra coisas ruins. Algum tempo depois Coraline se encontra sozinha em casa sentindo-se novamente entediada, e por curiosidade decide pegar a chave da grande porta que estava pendurada no alto. Ao abri-la, para sua surpresa, se depara com um corredor escuro, odoroso e frio. Isto, no entanto, não limita a curiosidade da personagem que decide atravessar o corredor. No caminho Coraline sente algo familiar e percebe que esta em um apartamento idêntico ao seu, o sentimento de estranheza é aqui despertado, pois a personagem se sente confusa pela sensação de que partiu de um lugar e retornou ao mesmo, mas aquela não era sua verdadeira casa, lá jazia uma mulher que:

Lembrava um pouco a mãe de Coraline. Apenas... Apenas sua pele era branca como papel. Apenas ela era mais alta e mais magra. Apenas seus dedos eram demasiado longos e não paravam nunca de mexer, e suas unhas vermelho-escuras eram curvadas e afiadas (GAIMAN, 2003, p.33).

No lugar dos olhos botões negros. Neste trecho há um contraste entre o sublime e o grotesco, pois Coraline perde a capacidade de criar conceitos em relação ao novo ambiente e à outra mãe, “[...] o espírito sente-se tão pleno de seu objeto que não pode admitir nenhum outro nem, conseqüentemente, raciocinar sobre aquele objeto que é alvo de sua atenção” (BURKE, 1993, p.65). A outra mãe tem características exageradas e que por vezes a assemelham a uma aranha, animal que provoca desconforto em Coraline, o sublime é acionado principalmente pelo sentimento de terror e medo da morte, internalizados por Coraline, e o grotesco “viola as leis da natureza; em termos visuais, é um mundo no qual as classificações se quebram, resultando em uma tensão incoerente entre o ridículo e o tenebroso” (SANTOS, 2010, p.49) afluídos pela outra mãe.

Nesta nova versão de sua casa, Coraline é exposta a uma realidade que não existia em sua verdadeira residência. A outra mãe cria um mundo feito especialmente para a criança, pois sua intenção é preencher o vazio que coraline sente em sua casa, entre vários acontecimentos que se sucedem, Coraline reencontra o gato negro, que é o único personagem na realidade paralela que não tem botões negros no lugar dos olhos e este se diz ser o mesmo gato, pois os gatos têm o poder de atravessar mundos na hora em que bem entendem e por isto a outra mãe o odeia. O gato alerta Coraline sobre a verdadeira natureza da outra mãe e a garota começa a perceber que o lugar apropriado é com sua verdadeira família, pois suas intuições e as evidências geradas ao longo da historia denotam as reais intenções da outra mãe: para Coraline permanecer na outra casa e ser amada, sua condição seria pregar botões em seus olhos. Ela retorna a sua casa assustada, mas a esta altura já estaria presa na teia de

aranha, pois a outra mãe havia pegado seus verdadeiros pais, então Coraline regressa corajosamente ao outro mundo para tentar resgata-los.

Coraline propõe um jogo em que exploraria os arredores daquele pequeno mundo em busca de seus verdadeiros pais e da alma de três crianças que também haviam sido enganadas pela outra mãe, sendo que, se Coraline perdesse, deixaria a outra mãe lhe pregar os botões nos olhos e se ganhasse retornaria para casa com seus pais e libertaria a alma das crianças. Nesta exploração Coraline conta com a ajuda da pedra com um furo no meio dado pelas senhoras do apartamento abaixo ao seu, “pelo furo da pedra, o mundo era cinzento e descolorido como um desenho a lápis [...]” (GAIMAN, 2003, p.95) somente a alma das crianças brilhavam em meio ao cinza. A garota então começa uma busca aterrorizante no mundo disforme da outra mãe e mesmo com as trapagens ela consegue vencer o desafio, porém a outra mãe não pretendia deixá-la ir, mas Coraline usa sua esperteza e com a ajuda do gato consegue escapar e pegar o globo de neve acima da lareira, onde estariam seus verdadeiros pais, Coraline conta com a ajuda dos fantasmas das crianças e do espectro de seus pais para conseguir fechar a porta.

Porém sua desventura não acabaria aqui, pois a mão da outra mãe consegue passar pela porta e se move no mundo real atrás da chave, Coraline então cria um plano para acabar de vez com seu infortúnio. Carregando a chave presa em seu pescoço por um barbante e percebendo que a mão lhe seguia, ela então estende uma toalha em cima do poço e coloca a chave em seu centro, fazendo com que a mão caísse no poço de onde jamais sairia. Coraline volta a sua verdadeira família, que não se lembram de nada do que havia acontecido, e enfim pode descansar de sua aventura onde nem a nova moradia nem o primeiro dia de aula podem mais lhe amedrontar.

CONCLUSÕES

Ao longo desta pesquisa que objetivou demonstrar em uma perspectiva comparativista com a obra vitoriana de Lewis Carroll dialoga com o romance pós-moderno *Coraline* quanto a subversão das fronteiras entre a fantasia visando abarcar a fragmentação identitária finissecular chamou a atenção alguns pontos de destaque entre as obras, como o papel do medo.

O medo ativa o “sublime” seja no terror ou horror, ele aciona o temor da morte e vem acompanhado pela perda da capacidade de criar conceitos, Coraline apesar de não querer demonstrar sente este temor ao se deparar em um mundo que oferece, mas pede em troca e

isto se revela nocivo a sua vida avivando sentimento de repulsa, por outro lado Alice esta maravilhada com a curiosa realidade e pouco demonstra alarde mesmo estando rodeada de elementos nocivos o que para ela é um jogo de raciocínio vivido com pouca intensidade. Este medo toma a forma de criaturas grotescas e animais falantes, monstros que praticam sua função primordial, a de demonstrar algo e a forma com que as duas personagens lidam com tais criaturas revela diferenças e semelhanças. A curiosidade é presente em ambas as crianças porem a naturalização dos acontecimentos são características de Alice. Já Coraline se sente estapafúrdia com o que vê e vive, por um lado a curiosidade ameniza o sentimento de terror de Alice por outro ela intensifica a trajetória medonha de Coraline.

A posição do matriarcado (a rainha e a outra mãe) como seres soberanos também tem papel de destaque em ambas as obras e aponta para a visão da criança do mundo adultocentrico, ou da visão do homem finissecular diante da quebra das convenções de suas épocas seja no fim do século dezenove ou século vinte. As mães se apresentam com intenções nem sempre correspondidas de domínio dos seres mais fracos e criação de um mundo ideal para seus intuitos. Alice critica a sociedade de sua época - dando voz a uma criança altamente racional e realista mesmo estando em um mundo fantastico. Coraline também critica a sociedade, questionando o lugar da criança e a função da família em sua criação. Nos dois casos, porém prevalece a capacidade da literatura infantil de, por trás da sua aparente alienação e escapismo, refletir sobre as angustias de ansiedades de seu tempo.

REFERÊNCIAS

BACHELARD, Gaston. *A poética do espaço*. Trad. Joaquim José Moura Ramos, et al. São Paulo: Abril cultura, 1978.

BAKHTIN, M. M. *A cultura popular na idade média e no renascimento: o contexto de François Rabelais*. Trad. Yara Frateschi. São Paulo: Hucitec, 1999.

BOTTING, Fred. *Gothic*. London: Routledge, 1997. (The New Critical Idiom)

BURKE, Edmund. *Uma investigação filosófica sobre a origem de nossas idéias do sublime e do belo*. Trad. Enid Abreu Dobránszky. São Paulo: Papius, 1993.

CARROLL, Lewis. *Alice no País das Maravilhas*. Trad. Rosaura Eichenberg. São Paulo: L&PM Editores, 1998. (L&PM POCKET; 143).

COELHO, Nelly Novaes. *Literatura infantil*. 6ed. São Paulo: Editora Ática, 1997 (Série Fundamentos; 87).

COELHO, Nelly Novaes. *O conto de fadas*. 3ed. São Paulo: Editora Ática, 1998 (Série Princípios; 103).

DELEUZE, Gilles. *A lógica do sentido*. Trad. Luiz Roberto Salinas Fortes. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1974. (Perspectivas; 35).

FREUD, Sigmund. *O estranho*. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud, v. 24, 1987.

GAIMAN, Neil. *Coraline*. Trad. Regina de Barros Carvalho. São Paulo: Rocco Jovens Leitores, 2003.

HALL, Stuart. *A identidade cultural na pós-modernidade*. Trad. Tomaz Tadeu da Silva e Guacira Lopes Louro. 3ed. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 1999.

HISTÓRIA DA ARTE. *Expressionismo*. Disponível em: <<http://www.historiadaarte.com.br/linha/expressionismo.html>>. Acesso em: 12 out. 2011.

KHÉDE, Sonia Salomão. *Personagens da literatura infanto-juvenil*. 2ed. São Paulo: Editora Ática, 1990. (Série Princípios; 61).

MULVEY-ROBERTS, Marie. (Ed.). *The Handbook to Gothic Literature*. New York: NY University Press, 1998.

SHAVIT, Zohar. The concept of childhood and children's folktales: test case – “little red riding hood”. In: TATAR, Maria. (ed.) *The Classic Fairy Tales: a Norton critical edition*. New York: W. W. Norton & Company Inc, 1999, p. 317-332.

SILVA, Alexander Meireles da Silva. O Conto de fada e a questão da alteridade na Idade Média. In: *SIGNÓTICA: revista do Programa de Pós-Graduação em Letras e Linguística / Faculdade de Letras*. – v. 17, n. 1 (jan./jun. 2005). Goiânia: Programa de Pós-Graduação em Letras e Linguística / Faculdade de Letras. p. 1-19.

TATAR, Maria (ed.). *Contos de fadas*. Trad. Maria Luíza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

TODOROV, Tzvetan. *Introdução à literatura fantástica*. Trad. Maria Clara Correa Castello. 2ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1992. 190p. (Coleção Debates 98).

Dor crônica e comprometimento na capacidade de realizar atividades básicas da vida diária entre idosos em Instituições de Longa Permanência de Goiânia, Goiás

Charlise Fortunato Pedroso¹; Denise Pinheiro Marques Alves dos Santos²; Lillian Varanda Pereira³ •

Faculdade de Enfermagem – UFG, CEP: 74605-080. Brasil

E-mail: charlisefortunato@hotmail.com; lilianvaranda7@gmail.com; enfermeiradenise@live.com

Resumo

Objetivo: estimar a prevalência de comprometimento na capacidade de realizar as atividades básicas da vida diária entre idosos com dor crônica residentes em Instituições de Longa Permanência.

Metodologia: estudo transversal, populacional, realizado em nove ILPI cadastradas na Secretaria Municipal de Saúde, em Goiânia, GO, entre maio e agosto de 2012. A população constituiu-se de 346 indivíduos. Foram excluídos aqueles que não conseguiram fornecer as informações (por déficit visual, auditivo, de linguagem e cognitivo grave - escores <13 no MEEM); e com idade <60 anos. Adicionadas as perdas, totalizaram 167 participantes. Dor crônica foi considerada como existente há seis meses ou mais. Foi considerado comprometimento na capacidade para ABVD quando uma ou mais atividades (Escala de Katz) estavam prejudicadas. Os participantes assinaram o TCLE. Análise estatística foi realizada pelo programa SPSS versão 15.0. As variáveis exploradas por meio de frequência simples e relativa e as prevalência com IC(95%).

¹ Aluna Bolsista do Programa de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq

² Enfermeira, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da FEN/UFG

³ Professora Doutora da Faculdade de Enfermagem da UFG - Orientadora

• Revisado pelo orientador

Resultados: dentre os 167 idosos, 47,3%[IC(95%): 38,5% – 55,0%; n=79] apresentou dor crônica. A média de idade entre esses idosos foi de 78,13 anos, sendo 60,8% de mulheres. A prevalência de comprometimento para realizar ABVD foi de 50,0%. Por faixa etária, o comprometimento foi predominante entre os muito idosos; e segundo o sexo, predominaram as mulheres (40%). As ABVD mais comprometidas foram: continência (22,8%), vestir-se (16,2%) e tomar banho (15,6%)

Conclusões: metade dos idosos com dor crônica, residentes em Instituições de Longa Permanência para Idosos apresenta comprometimento nas ABVD, mais frequentemente na continência. Mulheres e longevos são os mais acometidos.

PALAVRAS CHAVE: dor crônica, saúde do idoso, atividades cotidianas

Introdução

Evidências convincentes apontam que maioria significativa de idosos que vivenciam a dor crônica apresenta comprometimento na capacidade de desenvolver as atividades diárias (GAGLIESE; MELZACK; 1997; REID et al., 2002), como: vestir-se, fazer higiene, alimentar-se, cuidar da casa, da roupa e da comida, gerando custos diretos e indiretos para os idosos, para aqueles com quem eles convivem e para os serviços de saúde (BARR, 2002).

Entre idosos residentes em Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI), essa realidade é ainda mais preocupante, pois a própria institucionalização pode resultar em declínio funcional, com consequente perda da independência para o desempenho das Atividades Básicas da Vida Diária (ARAÚJO; CEOLIM, 2007; CREUZTBERG; GONÇALVES, 2008). Associada à dor persistente, os prejuízos para essa população podem ser desastrosos.

Estudo nacional mostrou que 40% de idosos institucionalizados apresentaram comprometimento na capacidade de alimentar-se (REIS; TORRES, 2011). No estudo de César (2010), tomar banho e alimentar-se foram as ABVD mais freqüentes prejudicadas pela dor. Covinsky et al. (2009) mostraram que 24,0% da amostra de idosos relatou dor significativa e apresentou índices muito maiores de limitações funcionais do que indivíduos sem dor. Duong et al. (2005) mostraram que 83% dos idosos relataram interferência da dor em uma ou mais atividades físicas de alta importância, tais como as

atividades sociais e recreativas (74%), instrumentais da vida diária (57%) e atividades básicas da vida diária (3%).

Prevalências superiores para incapacidade nas AIVD e ABVD entre idosos com dor crônica foram estimadas por Pedroso e Pereira (2012), sendo que as ABVD prejudicadas com maior frequência foram: incontinência (65,5%), transferir-se (57,1%) e banhar-se (56,5%). Ademais, Celich e Galon (2009) encontraram relato de “bastante” prejuízo nas atividades em 25,9% da população investigada. As ABVD mais frequentemente prejudicadas foram transferência/locomoção (37%) e o vestir-se (14,8%).

Diante do exposto, e com base nas colocações de Hart, Deyo e Cherkin (1995), que afirmaram a relação entre comprometimento na capacidade de realizar atividades diárias com maior dependência, fragilidade, institucionalização, risco aumentado de quedas, morte e problemas de mobilidade que geram complicações ao longo do tempo e exige cuidados de longa permanência e alto custo; de Cardoso e Costa (2010), sobre a incapacidade física, psicológica e social como as principais repercussões que acometem a qualidade de vida dos idosos com dor crônica; e de Silvestre e Costa (2008), que consideraram o envelhecimento como período de dependência, acompanhados por dor crônica, principal queixa entre os longevos, capaz de gerar/exacerbar incapacidades, tornando-se um problema de relevância no contexto social e de saúde, este estudo se justifica, e foi realizado com o propósito de contribuir com o avanço dos conhecimentos sobre dor crônica e incapacidade funcional entre idosos residentes em ILP.

Para tal, teve como objetivo:

- Analisar a prevalência de comprometimento na capacidade de realizar as Atividades Básicas da Vida Diária entre idosos com dor crônica, residentes em Instituições de Longa Permanência para Idosos, segundo faixa etária e sexo.

Metodologia

Tipo e local do estudo : trata-se de estudo transversal, descritivo, aninhado ao projeto intitulado “Dor crônica em idosos de Instituições de Longa Permanência da região Centro-Oeste do Brasil”, financiado pelo CNPq (Edital Universal 14/2011). Foi realizado nas nove Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI), cadastradas

na Secretaria Municipal de Saúde do município de Goiânia, Estado de Goiás, sendo uma particular, quatro públicas e quatro filantrópicas.

População do estudo : constituiu-se de 346 indivíduos residentes nas nove (9) Instituições de Longa Permanência para Idosos no município de Goiânia-GO.

Critérios de elegibilidade: foram incluídos no estudo os indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos (idade estabelecida para o idoso no Brasil, de acordo com a Lei nº 8.842 de 4 de janeiro de 1996); e excluídos os indivíduos com incapacidade para responder aos questionamentos do entrevistador (seja por déficit auditivo, visual, de linguagem ou cognitivo grave (escores menores que 13 no Mini Exame do Estado Mental (FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975), que permite a avaliação clínica do estado cognitivo em pacientes geriátricos. Examina a orientação temporal e espacial, a memória de curto prazo (imediata ou atenção) e a evocação, o cálculo, a praxia e as habilidades de linguagem e viso-espacial. Os escores indicativos de cognição normal variam de 24 a 30, sendo que, escores indicativos de cognição normal são considerados > 26 ; com comprometimento cognitivo < 24 ; e limítrofe, entre 24 e 26. Neste estudo, serão considerados incapazes cognitivamente graves os idosos que alcançarem escores < 13 – pontuação mínima necessária para entendimento e realização das tarefas de medida propostas.

Coleta de dados: os dados foram coletados entre os meses de maio a agosto de 2012, por entrevistadores treinados. Após identificação, os idosos foram convidados a participarem da pesquisa, e para aqueles que aceitaram, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que deveria ser assinado em duas vias, e uma via permaneceu com o idoso. Em seguida, aplicou-se o instrumento de coleta de dados contendo nove seções que englobavam informações sobre: características sociais, econômicas e demográficas, morbidades referidas, ocorrência e características da dor sentida, uso de terapêuticas analgésicas farmacológicas ou não farmacológicas, capacidade funcional, depressão e estratégias de enfrentamento para dor.

O controle de qualidade dos dados foi realizado por dois pesquisadores treinados que supervisionaram todos os questionários aplicados logo após a entrevista e antes de sua inserção no banco de dados.

Fontes de informação: As fontes de informações foram constituídas pelos próprios idosos e prontuários (no caso das medicações utilizadas e conferência da data de nascimento do idoso).

Variáveis do estudo: comprometimento na capacidade de realizar ABVD, avaliado por meio da Escala de Katz (KATZ et al., 1963), que permite avaliar as atividades hierarquicamente relacionadas e organizado para mensurar independência no desempenho de seis funções. Apesar do desenvolvimento de outros instrumentos, esse tem sido um dos mais utilizados na literatura gerontológica para avaliar a funcionalidade dos idosos no que hoje são denominadas ABVDiária (DUARTE; ANDRADE; LEBRAO, 2007). Neste estudo, foi considerado comprometimento na capacidade de realizar ABVD quando incapacidade foi relatada em pelo menos uma atividade (DEL DUCA; SILVA; HALLAL, 2009); dor crônica (considerada como aquela existente há 6 meses ou mais e investigada por meio das perguntas “Sente algum tipo de dor?” (sim ou não); “Há quanto tempo sente essa dor” (6 meses a 1 ano; de 2 a 5 anos; de 6 a 10 anos; mais de 10 anos), idade (por faixa etária (60-69 anos - jovens idosos; 70-79 anos, idosos; 80 anos ou + - muito idosos), sexo (masculino/feminino), escolaridade (\leq analfabeto; sabe ler e escrever; primário completo/incompleto; ensino médio completo/incompleto; superior completo/incompleto), filhos (sim/não), estado amrital (com s sem companheiro), tempo de permanência na ILPI (<1 ano, 1–5 anos e >5 anos), aposentadoria (sim/não) e motivo da aposentadoria (tempo de serviço, idade e problemas de saúde).

Análise dos dados: foi realizada análise descritiva das variáveis, utilizando-se frequência absoluta e porcentual e medidas de tendência central e de dispersão. A prevalência de dor crônica foi apresentada com respectivo IC(95%). Os dados foram digitados com dupla entrada no Software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 15.0 para Windows. O programa Microsoft® Excel 2007 foi usado para tabulação dos dados e as análises feitas no SPSS versão 15.0.

Aspectos éticos: O projeto foi elaborado com base nos princípios éticos da resolução CNS 196/96 e foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Goiás-UFG, protocolo 398/11. O projeto de pesquisa também foi autorizado pelo

Conselho Municipal do Idoso de Goiânia e Diretoria do Idoso da Secretaria Municipal de Assistência Social (SEMAS) de Goiânia. Foi solicitada a cada representante legal das ILPI de Goiânia a autorização para a realização da coleta de dados em sua instituição. Os idosos e responsáveis pelas ILPI foram convidados a participarem da pesquisa, sendo orientados quanto aos objetivos do estudo, métodos da pesquisa, riscos, benefícios e confidencialidade dos dados. Os idosos e os representantes legais assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Resultados e Discussões

Casuística

Dentre os 346 idosos residentes nas ILPI, 140 (41,7%) idosos foram excluídos por não conseguirem responder aos questionamentos do observador, ou por possuírem idade < que 60 anos. As 29(14,8%) perdas ocorreram por recusa em participar da pesquisa (17/8,7%) ou por não terem sido encontrados na ILPI (12/6,1%), totalizando 167 participantes.

Entre os 167 idosos que participaram deste estudo, a média de idade foi de 76,65 anos (d.p.=8,97, Md=76 anos), observou-se predomínio de idosos com 70 a 79 anos, do sexo feminino, com até oito anos de estudo e sem companheiro, como pode ser observado na tabela 1 . Oitenta e três por cento eram aposentados, sendo 33,5% por problemas de saúde. A maior parte dos idosos residia na ILPI há menos de cinco anos e 18% já havia residido em outra ILPI (tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos idosos segundo variáveis sociodemográficas. Goiânia, GO, 2012

Variáveis	Idosos	
	N	%
Gênero		
Feminino	85	50,9
Masculino	82	49,1
Idade		
60-69 anos	36	21,6
70-79 anos	68	40,7
80 anos ou mais	63	37,7
Estado Marital		
Com companheiro	36	21,6
Sem companheiro	130	77,8
SI	01	0,6
Filhos		

Sim	107	64,1
Não	60	35,9
Escolaridade		
Analfabeto	39	23,
Sabe apenas ler e escrever	18	10,8
Primário completo/incompleto	86	51,5
Ensino médio completo/incompleto	16	9,5
Superior completo/incompleto	07	4,2
SI	01	0,6
Aposentado		
Sim	140	83,8
Não	24	14,4
SI	03	1,8
Motivo da aposentadoria		
Tempo de serviço	14	8,4
Por idade	69	41,3
Por problema de saúde	56	33,5
SI	01	0,6
Tempo que reside na ILPI		
Até 5 anos	105	62,9
>5 anos	60	35,9
SI	02	1,2
Já residiu em outra ILPI		
Sim	30	18,0
Não	137	82,0

As características socioeconômicas dos idosos deste estudo foram semelhantes a outros estudos nacionais, desenvolvidos no Distrito Federal, em Pelotas-RS, Marília-SP, Belo Horizonte-MG e Jequié-BA (DANILOW, 2007; ARAÚJO, 2008; REIS, 2008; SUZUKI, 2009; DEL DUCA, 2012; MARIN, 2012).

Estudo realizado em duas Instituições de Longa Permanência para Idosos em Pouso Alegre, MG, mostrou que os idosos apresentaram características sociodemográficas semelhantes, com maior participação do sexo feminino (83%); média de idade de 75,3 anos, variando de 60 a 96 anos, e com predomínio de solteiros (57%) (GUALHARDO, MARIOS, TAKATA, 2010). Em relação ao tempo de institucionalização, observa-se na pesquisa realizada em três ILPI da cidade de Montes Claros, MG, que a maioria (57,6%) dos idosos residia na instituição por até cinco anos (MARINHO et al., 2013), semelhantemente ao presente estudo.

Sobre o tempo de institucionalização, estudos apontam fatores que influenciam as taxas, como falta de rede de apoio ou família, como acontece com idosos solteiros ou viúvos e também aqueles que não possuem filhos (ALENCAR et al., 2012; POLARO et

al., 2012; REIS, 2008). Outro fator que condiz com maior índice de institucionalização é o analfabetismo e a baixa escolaridade quando associada às condições econômicas precárias e à dificuldade de acesso à rede de suporte, gerando limitações ao autocuidado e consequentemente maior procura pelas ILPI (REIS, 2008; PAULA, 2007; TAVARES et al., 2007; AIRES, PAZ, PEROSA, 2006; ROSA, 2003)

A prevalência de dor crônica neste estudo foi de 47,3% [IC(95%): 38,5%-55,0%), inferior à encontrada em outros estudos nacionais e internacionais cujos achados variaram de 48,5% a 82,9% (WON et al., 2004; TSE, PUN, BENZIE, 2005; SMALBRUGGE et al., 2007; REIS, TORRES, REIS, 2008; ZANOCCHI et al., 2008; BOERLAGE et al., 2008). Por outro lado, esse resultado foi superior ao encontrado nos estudos de Nygaard e Jarland (2005), Ramage-Morin (2008), Oliveira et al. (2008), Suzuki, Demartini e Soares (2009), van Herk et al. (2009) e Lapane et al. (2012), que encontraram prevalência de 12,17% a 47,2%.

As diferenças em relação às prevalências encontradas podem ser decorrentes do método de investigação utilizado, da definição adotada para a dor crônica, de terem sido consideradas apenas as respostas dos próprios idosos ou não. No Estudo de Allcock (2002), a presença de dor crônica foi investigada junto aos responsáveis por 68 ILPI e encontrada prevalência de dor presente (com mais de três meses) de 37%. O próprio autor apontou tal valor como possivelmente inferior ao real por tratar-se de percepção de outras pessoas e não do próprio idoso.

Neste sentido, aponta-se o estudo de Suzuki (2009), em que as fontes de informações foram os cuidadores, idosos e prontuários médicos. A prevalência de dor foi de 12,17%, muito inferior à encontrada neste e em outros estudos. Ressalta-se que a dor é uma experiência subjetiva e seu significado difere entre os indivíduos, assim, deve ser avaliada junto a quem a sente, para resultados mais fidedignos. Esse prejuízo foi demonstrado por Nygaard (2005), em estudo que investigou a presença de dor entre idosos institucionalizados e enfermeiros responsáveis pelo cuidado, identificando que avaliação da dor pelos próprios pacientes foi mais consistente.

O comprometimento na capacidade de realizar as ABVD tem sido estudado mundialmente, no entanto poucos estudos abordaram tal comprometimento entre idosos com dor crônica residentes em ILPI.

Neste estudo, a prevalência de comprometimento para realizar ABVD entre os idosos com dor crônica foi de 50,0% (tabela 2).

Tabela 2. Distribuição dos idosos com comprometimento na capacidade de realizar ABVD segundo a ocorrência de dor crônica.

Goiânia, GO, 2012

Capacidade para realizar ABVD	Dor há 6 meses ou mais		Total
	Não n (%)	Sim n (%)	
Não Comprometida	59(54,12)	50(45,87)	109(100)
Comprometida	29(50%)	29(50%)	58(100)

No estudo populacional realizado por de Dellaroza *et al.* (2013), conduzido na cidade de São Paulo, SP, com amostra populacional, a prevalência de comprometimento nas ABVD entre idosos com dor crônica foi de 33,7%, sendo a dor prevalente na região lombar (25,4%), membros inferiores (21,9%), e membros superiores (13,0%), com intensidade moderada a intensa afetando 73,3% dos idosos, como no presente estudo (67,1%).

Em estudos internacionais como o realizado na Califórnia, por Duong *et al.* (2005), apenas 3% dos idosos relataram que a dor crônica interfere na capacidade de realização de uma ou mais ABVD. Já na pesquisa realizada por COVINSKY *et al.* (2009) 24,0% da amostra de idosos com dor autorreferida apresentaram índices muito maiores de limitação funcional do que indivíduos sem dor.

Pode-se sugerir que poucos estudos apresentam essa associação e que a diversidade de instrumentos para avaliar a dor e a incapacidade provocada por ela, limita a comparação entre os estudos. Poucos estudos têm sido desenvolvidos a fim de investigar a associação entre capacidade funcional e dor crônica entre idosos, especialmente entre os residentes em instituições de longa permanência; ainda posto, a falta de padronização de instrumentos a serem utilizados tanto para a avaliação da dor quanto para a capacidade funcional, certamente dificulta a comparação dos achados. No Brasil, os estudos apresentam-se com reduzido número de idosos participantes, pela dificuldade da abordagem, pois a maioria dos idosos possui algum déficit, cognitivo ou físico, o que pode ser um fator que impede a aplicação dos instrumentos validados nacionalmente, incluindo os deficientes auditivos, de fala e com demência que nesta pesquisa representou 82,8% dos idosos excluídos.

Ao analisar os idosos com dor crônica, por faixa etária, observou-se que os muito idosos (80 anos ou mais) tiveram maior prevalência de comprometimento na capacidade para realizar ABVD (56,2%), como amostrado na tabela 3.

Tabela 3. Distribuição dos idosos com comprometimento na capacidade para realizar ABVD segundo a ocorrência de dor crônica segundo a faixa etária Goiânia, GO, 2012

Capacidade para realizar ABVD	Dor há seis meses ou mais					
	60-69 anos*		70-79 anos**		80 anos ou + ***	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Comprometida	1(12,5)	7(87,5)	10(55,6)	8(44,4)	18(56,2)	14(43,8)
Não Comprometida	11(39,3)	17(60,7)	23(48,9)	24(51,1)	16(47,1)	18(52,9)
Total	36 (21,6%)		65 (38,9%)		66 (39,5%)	
*n= 36	**n= 65	***n=66				

Neste sentido, os achados deste estudo corroboram os de Marinho et al. (2013), que mostraram aumento na ocorrência de comprometimento na realização das atividades básicas da vida diária entre os longevos, e de Araújo e Ceolin (2007) que mostraram haver comprometimento da capacidade em realizar ABVD à medida que os idosos envelhecem.

Em relação ao sexo, o comprometimento na capacidade para realizar as ABVD, entre as mulheres teve maior prevalência 58,8% do que os homens (37,5%) (Tabela 4).

Tabela 4. Distribuição dos idosos com comprometimento na capacidade para a realização das ABVD segundo ocorrência de dor crônica por sexo. Goiânia, GO, 2012

Capacidade para realizar ABVD	Dor há seis meses ou mais			
	Mulheres*		Homens**	
	Não	Sim	Não	Sim
	n (%)	n (%)	n (%)	N (%)
Comprometida	14(41,2)	20(58,8)	15(62,5)	9(37,5)
Não Comprometida	23(45,1)	28(54,9)	36(62,1)	22(37,9)

*n=85

**n= 72

Estudos brasileiros mostraram que as mulheres apresentam maior comprometimento na capacidade de realizar as ABVD (CARVALHO; PEIXOTO; CAPELLA, 2007; CÉSAR, 2010; TAVARES et al., 2007). Outro aspecto importante que os estudos apontam é maior prevalência de dor na população feminina (SCHOPFLOCHER, TAENZER, JOVEY, 2011; ALBUQUERQUE, 2005).

Estudo realizado no Japão mostrou que as mulheres com dor crônica apresentaram maior comprometimento na realização da continência, para banhar-se, vestir-se e alimentar-se quando comparadas aos homens (NAKAMURA et.al 2011).

O comprometimento para a realização das ABVD com maior frequência de comprometimento estão a continência (22,8%), o vestir-se (16,2%) e tomar banho (15,6%) (Tabela 5). E alimentar-se, ir ao banheiro e transferir-se foram as atividades menos comprometidas, com 6,6%, 8,4% e 9,6%, respectivamente. Tal fato pode estar associado à complexidade motora para manutenção das atividades diárias, e nesse sentido, alimentar-se e transferir-se podem manter-se preservadas mesmo diante do comprometimento de outras atividades (LINO, 2008).

Tabela 5. Distribuição dos idosos com comprometimento na capacidade de realizar ABVD segundo ocorrência de dor crônica. Goiânia, GO, 2012

Comprometimento na capacidade em realizar ABVD	Dor há seis meses ou mais		Total
	Não N (%)	Sim N (%)	N (%)
Banho			
Não	75(53,2)	66(46,8)	141(84,4)
Sim	13(50,0)	13(50,0)	26(15,6)
Vestir			
Não	75(53,6)	65(46,4)	140(83,8)
Sim	13(48,1)	14(51,9)	27(16,2)
Banheiro			
Não	83(54,2)	70(45,8)	153(91,6)
Sim	5(35,7)	9(64,3)	14(8,4)
Transferência			
Não	81(53,6)	70(46,4)	151(90,4)
Sim	7(43,8)	9(56,2)	16(9,6)
Continência			
Não	68(52,7)	61(47,3)	129(77,2)
Sim	20(52,6)	18(47,4)	38(22,8)
Alimentação			
Não	85(54,5)	71(45,5)	156(93,4)
Sim	3(27,3)	8 (72,7)	11(6,6)

Estudo realizado com idosos da Região Metropolitana de Belo Horizonte mostrou que 16% deles possuíam comprometimento na capacidade em realizar pelo menos uma ABVD (GIACOMIN et.al., 2008). Pelegrini et al. (2008) verificaram que das atividades menos comprometidas também foi a de alimentação, com prevalência de não comprometimento de 84,7%, corroborando os achados de Alencar et al. (2012)m que também encontraram menor comprometimento na atividade de alimentar-se.

No presente estudo, observou-se que as atividades de alimentar-se e transferir-se foram as de que apresentaram menor frequência de comprometimento, ao contrário de continência e vestir-se que apareceram com 77,2% e 83,8%, respectivamente. Tais achados corroboram aqueles apresentados por Marinho et al. (2013) em que os idosos apresentavam menor dificuldade para realizar as atividades de alimentação (86,4%) e transferência (67,2%). Tais achados são semelhantes, ainda, ao estudo realizado no Rio Grande do Sul que contemplou 393 idosos, apresentando maior comprometimento na capacidade para realizar as atividades tomar banho (64,9%) e vestir-se (59,6%) (DEL DUCA et.al 2011).

Conclusões

Os achados deste estudo permitiram concluir que metade dos idosos que referiram dor crônica, residentes nas ILPI de Goiânia, apresentam comprometimento na capacidade de realizar ABVD, e a maior prevalência foi para continência (22,8), vestir-se (16,2%) e tomar banho (15,6%). As mulheres apresentaram maior comprometimento nas ABVD (58,8%) que os homens (37,5%); e entre os longevos (80 ou mais) essa prevalência foi de 56,2%. É necessário ampliar as pesquisas sobre a temática, a fim de dar maior robustez aos resultados sobre dor crônica e comprometimento na realização das ABVD entre idosos residentes em ILPI.

Considerações finais

O comprometimento na capacidade de realizar ABVD entre os idosos em ILPI pode ter uma dimensão mais ampla do que o exposto neste trabalho, dada a exclusão de idosos com déficit de comunicação e cognitivo grave. Instrumentos de medida objetiva poderiam auxiliar na melhor avaliação da incapacidade para ABVD em idosos incapazes de comunicar-se.

Ainda assim, os resultados apontaram que os idosos com dor crônica apresentam dificuldade na realização de ABVD, tornando-os mais dependentes de cuidadores, impondo prejuízos físicos, psicológicos e econômicos a essa população. Aponta-se a importância de se incluir a avaliação da dor como rotina nas instituições, especialmente na avaliação funcional do idoso.

Referências

AIRES, M.; PAZ, A.A.; PEROSA, C.T. O grau de dependência e características de pessoas idosas institucionalizadas. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, p.79-91, 2006.

ALBUQUERQUE, S.M.R.L. Envelhecimento ativo: desafio dos serviços de saúde para a melhoria da Qualidade de Vida de idosos São Paulo: FMUSP, 2005.

ALENCAR, M.A. et al. Perfil dos idosos residentes em uma instituição de longa permanência. **Rev Bras Geriatr Gerontol**, v.15, n.4, p.785-96, 2002.

ALVES, L.C.; LEITE, I. C.; MACHADO, C. J. Conceituando e mensurando a incapacidade funcional da população idosa: uma revisão de literatura. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 13, n. 4, p.1199-1207, 2008.

ANGELO, B.H.B.; SILVA, D.I.B.; LIMA, M.A.S. Avaliação das Instituições de Longa Permanência para Idosos do município de Olinda-PE. **Rev Bras Geriatr Gerontol**, v.14, n.4, p.663-673, 2011.

ARAÚJO, M.O.P.H; CEOLIM, M.F. Avaliação do grau de independência de idosos residentes em instituições de longa permanência. **Rev. Esc Enferm USP**, v.41, v.3, p.378-385, 2007.

BARR, J.O. Controle conservador da dor no paciente idoso. In: **GUCCIONE, A.A. Fisioterapia Geriátrica**. Guanabara Koogan, 2 ed, Rio de Janeiro, p. 333-56, 2002.

BOERLAGE, A.A. et al. Pain prevalence and characteristics in three Dutch residential homes. **Eur J Pain**, v.12, n.7, p.910–916, 2008 [Internet] Available from: http://pdn.sciencedirect.com/science?_ob=MiamiImageURL&_cid=272550&_user=686368&_pii=S1090380108000062&_check=y&_origin=article&_zone=toolbar&_coverate=31-Oct-2008&view=c&originContentFamily=serial&wchp=dGLbVBA-zSkzV&md5=a79691a0216ce16ce4d0549e9a1b2cf0/1-s2.0-S1090380108000062-main.pdf

CARDOSO, J.H.; COSTA, J.S.D. Características epidemiológicas, capacidade funcional e fatores associados em idosos de um plano de saúde. **Ciênc. Saúde Coletiva**, v.15, n.6, p. 2871-2878. 2010

CESAR, I.D. Capacidade Funcional em idosos institucionalizados. Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 2010.

CARVALHO, G.A.; PEIXOTO, N.M.; CAPELLA, P. D.; Análise comparativa da avaliação funcional do paciente geriátrico institucionalizado por meio dos protocolos de Katz e Tinetti. **Revista Digital.Buenos Aires**, n.114, 2007.

COVINSKY, K.E et al.Pain, Functional Limitations, and Aging. **Journal compilation The American Geriatrics Society**,v.57, n.9, 2009.

CREUTZBERG, M.; GONCALVES, LHT; SOBOTTKA, E.A. Instituição de longa permanência para idosos: a imagem que permanece. **Texto & Contexto Enferm.**2008;17(2):273-9

DANILOW, M.Z et al. Perfil epidemiológico, sociodemográfico e psicossocial de idosos institucionalizados do Distrito Federal. **Com. Ciências Saúde**, v.18, n.1, p.9-16, 2007

DEL DUCA, G. F.; DA SILVA, M. C.; HALLAL, P. C. Incapacidade funcional para atividades básicas e instrumentais da vida diária em idosos. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v.43, n.5, p.796-805, 2009.

DEL DUCA et al.Incapacidade funcional em idosos institucionalizados. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.16, n.2, 2011.

DELLAROZA, M.S.G et al.Dor crônica em idosos residentes em São Paulo, Brasil: prevalência, características e associação com capacidade funcional e mobilidade(Estudo SABE).**Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.29, n.2, p.325-334, 2013.

DUARTE, Y.A.O, ANDRADE, C.L, LEBRAO, M.L. O Índice de Katz na avaliação da funcionalidade dos idosos . **Rev Esc Enferm USP**, v.41, n.2, p.317-25, 2007

DUONG, B.D. et al .Identifying the activities affected by chronic nonmalignant pain in older veterans receiving primary care. **The Journal of the American Geriatrics Society**, v.53, n.4, p.687-694, 2005.

FOLSTEIN, M.F.; FOLSTEIN, S.E.; MCHUGH, P.R. “Mini-mental state”. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of psychiatric research**, v. 12, n.3, p. 189-198, 1975.

GAGLIESE, L.; MELZACK, R. Chronic pain in elderly people. **Pain**, v.70, p.3-14. 1997.

GALHARDO, V.A.C.; MARIOSIA, M.A.S.; TAKATA, J.P.I. Depressão e perfis sociodemográfico e clínico de idosos institucionalizados sem déficit cognitivo. **Rev Med Minas Gerais**, v.20, n.1, p.16-2, 2010.

GIACOMIN et al. Estudo de base populacional dos fatores associados à incapacidade funcional entre idosos na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.24, n.6, p.1260-1270, 2008;

GONCALVES, L.H.T. et al. O idoso institucionalizado: avaliação da capacidade funcional e aptidão física. **Cadernos de Saúde Pública**, v.26, n.9, p.1738-1746, 2010.

HART, L.G.; DEYO, R.A.; CHERKIN, D.C. Physician office visits for low back pain. Frequency, clinical evaluation, and treatment patterns from a U.S. national survey. **Spine**, v.20, n.1, p.11-19

KATZ, S et al. Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. **JAMA**, v.185, n.12, p.914-9, 1963

LINO, V.T.S et al. Adaptação transcultural da Escala de Independência em Atividades da Vida Diária (Escala de Katz). **Cad Saúde Pública**, v.24, n.1, 2008

MARINHO, L.M, VIEIRA, M.A.; COSTA, S.M.; ANDRADE, J.M.O. Grau de dependência de idosos residentes em instituições de longa permanência. **Rev Gaúcha Enferm**, v.34, n.1, p.104-110, 2013.

NAKAMURA, M. et al. Prevalence and characteristics of chronic musculoskeletal pain in Japan. **J Orthop Sci**, v.16, p.424-432, 2011.

NYGAARD, H.D.; JARLAND, M. Are nursing home patients with dementia diagnosis at increased risk for inadequate pain treatment?. **Int J Geriatr Psychiatry**, p.20, n.8, p.730-737, 2005 [Internet] Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/gps.1350/pdf>

OLIVEIRA, D.N. et al. Diagnósticos de enfermagem em idosos de instituição de longa permanência. **Ciência & Saúde**, v.1, n.2, p.57-63, 2008 [Internet] Available from: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faenfi/article/viewFile/4194/3650>

PAULA, J.A.M. Avaliação do idoso: capacidade funcional, independência e sua relação com outros indicadores de saúde. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2007.

PELEGRIN, A.K.A.P. et al. Idosos de uma Instituição de Longa Permanência de Ribeirão Preto: níveis de capacidade funcional. **Revista Arquivos de Ciências da Saúde**, v.15, n.4, p.182-188, 2008.

POLARO, S.H.I. et al. Idosos residentes em instituições de longa permanência para idosos da região metropolitana de Belém-PA. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, v.15, n.4, p.777-784, 2012.

RAMAGE, P.L.M. Chronic pain in canadian seniors. **Health Rep**, v.19, n.1, p.37-52, 2008 [Internet] Available from: <http://caid.ca/StaCanHeaRep2008.pdf#page=39>

REID, M.C. et al. Pain-related disability among older male veterans receiving primary care. **J Gerontol A BiolSci Med Sci**, v. 57, n.11, p.727-32, 2002.

REIS LA, TORRES GV. Influência da dor crônica na capacidade funcional de idosos institucionalizados. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal RN. **Revista Brasileira Enfermagem** v.64, n.2, p. 274-80, 2011.

REIS, L.A. ; TORRES, G.V. ; REIS, L.A. Pain characterization in institutionalized elderly patients. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v.66, n.2-B, p.:331-335, 2008.

Rosa, T.E. et al. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. **Rev Saúde Pública**, v.37, n.1, p.40-48, 2003.

SCHOPFLOCHER, D.P.; TAENZER, P.P.; JOVEY, R. The prevalence of chronic pain in Canada. **Pain Res Manage**, v.16, n.6, p.445-450, 2011

SILVESTRE, J. A.; COSTA, M. M.N. Abordagem do idoso em programas de saúde da família. **Cad. Saúde Pública**, v.19, n.3, p.839-847, 2003.

SMALBRUGGE, M. et al. Pain among nursing home patients in the Netherlands: prevalence, course, clinical correlates, recognition and analgesic treatment – an observational cohort study. **BMC Geriatr.**, v.7, n.3, 2007 [Internet] Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1802083/pdf/1471-2318-7-3.pdf>

SUZUKI, M.M.; DEMARTINI, S.M.; SOARES, E. Perfil do idoso institucionalizado na cidade de Marília: subsídios para elaboração de políticas de atendimento. **Revista de Iniciação Científica da FFC.**, v.9, n.3, p.256-268, 2009.

TAVARES, D.M.S. et al. Incapacidade funcional entre idosos residentes em um município do interior de Minas Gerais. **Texto & Contexto Enferm.**, v.16, n.1, p.32-39, 2007.

TSE, M.M.Y.; PUN, S.P.Y.; BENZIE, I.F.F. Pain relief strategies used by older people with chronic pain: an exploratory survey for planning patient-centred intervention. **J Clin Nurs.**, v.14, p.315-320, 2005 [Internet] Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2702.2004.00976.x/pdf>

VAN HERK et al. Pain management in Dutch nursing homes leaves much to be desired. **Pain Manag Nurs**, v.10, n.1, p.32-39, 2009 [Internet] Available from: http://pdn.sciencedirect.com/science?_ob=MiamiImageURL&_cid=272476&_user=686368&_pii=S1524904208001082&_check=y&_origin=article&_zone=toolbar&_coverDate=31-Mar-2009&view=c&originContentFamily=serial&wchp=dGLzVlk-zSkzk&md5=3ce73be5a1a127bb34c915b8bfae4c85/1-s2.0-S1524904208001082-main.pdf

WON, A.B. et al. Persistent nonmalignant pain and analgesic prescribing patterns in elderly nursing home residents. **Journal of American Geriatrics Society**, v.52, p.867-874, 2004.

ZANOCCHI, M. et al. Chronic pain in a sample of nursing home residents: prevalence, characteristics, influence on quality of life (QoL). **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v.47, p:121-28, 2008 [Internet] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167494307001501#>.

Os limites da liberdade de expressão num Estado democrático pelo viés da**Tolerância em Locke e Voltaire**

Regis Lopes Silva

Faculdade de Filosofia – FAFIL

E-mail: regis_redator@hotmail.com

RESUMO: Este trabalho teve o intuito analisar as reflexões desenvolvidas por Locke em sua Carta sobre a Tolerância, reflexões essas que serviram de fundamento para parte do que viria cem anos após sua primeira publicação. Isto é, este trabalho se dispõe a analisar um dos primeiros escritos filosóficos acerca da tolerância que marcou de modo profundo as discussões posteriores, seja a respeito da tolerância religiosa, o próprio objetivo deste texto, seja as reflexões que se fazem contemporaneamente acerca da tolerância. A Carta sobre a tolerância de Locke foi escrita em 1689, cem anos antes da Declaração de direitos do homem e do cidadão e seus argumentos são refletidos desde essa famosa declaração fruto da Revolução Francesa até o documento redigido no pós-guerra – Declaração universal dos direitos humanos. Temos o objetivo de investigar qual a abrangência e os limites da tolerância tal como Locke a concebeu, refazer os argumentos e refletir suas implicações.

PALAVRAS-CHAVE: Tolerância; Liberdade de expressão; Liberdade religiosa; IgrejaXEstado; Locke.

1. Introdução

Tolerância é um termo tão corrente na política e no cotidiano comum que poucas são as vezes em que o uso acompanha uma clara compreensão de sua origem. É verdade que em diversos momentos tal clareza não se faz necessária, todavia há aqueles em que ela é indispensável. E é num desses momentos que nos deparamos agora com este trabalho que tem o intuito analisar as reflexões desenvolvidas por Locke em sua Carta sobre a Tolerância, reflexões essas que serviram de fundamento para parte do que viria cem anos após sua primeira publicação. Locke foi o primeiro a pensar

argumentativamente uma defesa em prol da tolerância religiosa. Numa Europa marcada pelas guerras de religião ocorridas pelas mais diversas motivações, inclusive e principalmente entre cristãos, Locke desenvolve sua Carta numa delimitação de poderes que, segundo ele, uma vez estabelecidos e respeitados as guerras de religião se findariam. Este trabalho percorrerá alguns dos argumentos lockeanos para uma visão panorâmica do seu projeto e apontará elementos intolerantes na filosofia de Locke. O intuito final dessa exposição acerca daquilo que é intolerável não é mostrar inconsequentemente um descuido do filósofo no desenvolver de seus pensamentos, pelo contrário, entender a argumentação por trás dessa intolerância tem em vista o objetivo geral desta pesquisa, que seja: pensar os limites da liberdade de expressão pela perspectiva da tolerância. Tarefa esta que não poderia começar de modo mais proveitoso senão pela análise do pensamento daquele que naturalmente é associado à tolerância religiosa e, não obstante isto, expôs precisamente os limites dela mesma.

2. Metodologia

A metodologia utilizada, por motivos de especificidade da área, se reduz às leituras e fichamentos das obras relacionadas na bibliografia. Também como contribuição ao trabalho me refiro às leituras públicas que aconteciam sob coordenação da professora Helena Esser Reis, orientadora deste projeto, juntamente com os demais orientandos dela e do professor Renato Moscatelli.

3. Resultados

Apresentação na XX Semana de Filosofia e XV Semana de Integração Graduação e Pós-Graduação da Faculdade de Filosofia da Universidade Federal de Goiás da comunicação com o seguinte título “Locke: razões e limites da tolerância”

4. Discussão

Locke, logo no primeiro parágrafo de sua carta, chama a atenção para o próprio conteúdo do credo das religiões cristãs. Segundo ele, a verdadeira religião – a cristã - carrega algumas virtudes que aqueles que desempenham os papéis de perseguidores religiosos não conseguem realizar. Afirma que aqueles que não se

portam de modo a garantirem a própria salvação dificilmente poderiam estar preocupados com a salvação de outros, também que é comum repudiar e perseguir religiosos por condutas que evidentemente se apresentam também entre a própria família daquele que persegue, todavia a estes a perseguição não ocorre como àqueles.

“Apelo à consciência dos que perseguem, atormentam, destroem e matam outros homens em nome da religião, se o fazem por amizade e bondade. E, então, certamente, e unicamente então, acreditarei que o fazem, quando vir tais fanáticos castigarem de modo semelhante seus amigos e familiares, que claramente pecaram contra preceitos do Evangelho”

O que Locke começa a esboçar é o errôneo uso da força como instrumento da igreja com vista à conversão de novos adeptos da religião em questão. Ora, o que define um seguidor de cristo a ponto de ser chamado de cristão é uma prática determinada em um conjunto doutrinário advindo de uma fé espontânea.

“Se alguém pretender fazer com que uma alma, cuja salvação deseja de todo o coração, sofra em tormentos, mesmo que ainda não se tenha convertido, confesso que isso não apenas me surpreenderia, como também a outrem. Ninguém, certamente, acreditará que tal atitude tenha nascido do amor, da boa vontade e da caridade Se os homens são submetidos a ferro e fogo a professar certas doutrinas, e forçados a adotar certa forma de culto exterior, mas sem se levar em consideração seus costumes; se alguém tentar converter os de fé contrária, obrigando-os a cultuar coisas nas quais não acreditam, e permitindo-lhes fazer coisas que o Evangelho não permite aos cristãos, e que nenhum crente permite a si mesmo, não duvido que apenas visa reunir numa assembléia numerosa outros adeptos de seu culto; mas quem acreditará que ele visa instituir uma igreja cristã?”¹

A força garante uma assembleia numerosa, mas isto não assegura que a igreja, enquanto comunidade cristã, cresça. A imposição do credo é algo que não deve ocorrer seja por um zelo em relação às determinações da coroa seja pela profunda determinação do fiel em levar para a sua própria crença aquele que de livre vontade não se decidiu pela mesma fé que ele. Neste ponto Locke traça uma separação que se faz condição *sine qua non* para a tolerância, isto é, a delimitação do espaço religioso e do espaço do magistrado civil.

¹ Locke, 1978, p. 4.

O Magistrado

O Magistrado tem uma finalidade específica e a plena elucidação do seu objeto de atuação é umas das exigências para o fim da intolerância. O magistrado é constituído para a proteção da comunidade e dos bens civis. Bens civis, definido por Locke em sua carta como “vida, liberdade, saúde...terra, dinheiro, móveis” (Locke, 1978, p.5). Liberdade inclusive de culto, de credo, ou seja, cabe ao Estado assegurar a possibilidade de os cidadãos escolherem por si mesmos as suas respectivas crenças sem a interferência coerciva de outrem, independente de onde provenha essa força coerciva, seja de outros cidadãos, de alguma comunidade religiosa ou do próprio Governo. O modo como o Estado deve assegurar tais bens é através do uso da força para com aqueles que não respeitarem as leis criadas para essa mesma preservação dos bens civis. Locke se vale de três argumentos para delimitar a extensão do poder do magistrado e evidenciar que este não se aplica ao poder de salvação das almas, ou o poder religioso.

O primeiro argumento diz respeito ao despropósito de o magistrado tomar para si o serviço de conduzir a religião às pessoas, isto porque não crendo realmente o cidadão que aquela religião outorgada pelo magistrado seja a religião verdadeira, de modo algum abrirá mão da própria salvação por obediência a um poder civil. Pelo contrário, a obediência a uma religião imposta pelo magistrado àquele que não crê o faria maior pecador ainda (aos olhos dele mesmo) pelo motivo de não seguir a Deus pelo modo de sua própria crença, mas sim pelo modo que lhe está sendo imposto externamente. Não haveria salvação porque não está cultuando como se crê, não haveria salvação porque o culto que lhe é imposto é contrário à sua consciência e não lhe garante, também, a salvação da alma.

Aos que alegam que o poder do Magistrado possa converter as almas daqueles a quem governa Locke expõe o seu segundo argumento que se baseia no instrumento que garante coerção e punição em caso de desobediência. O uso da força, torturas, confisco de bens, essas são as armas que o Estado tem a seu dispor em sua jurisdição. O Estado governa por meio de decretos que devem ser seguidos e garante a obediência a esses decretos pelo uso da espada. Questões de fé não podem ser resolvidas por meio de decretos porque a garantia que o cidadão cumprirá o decreto é o medo do uso da espada contra si, ainda que do decreto ele discorde individualmente.

Quanto á fé, a discordância individual dela de modo algum terá serventia para o cidadão em relação à sua própria salvação pois ainda que a religião imposta pela espada seja verdadeira é impossível que seja salvo aquele que não crê verdadeiramente nela. O proselitismo é fruto antes do convencimento por meio de esclarecimentos e exortações do que pelo uso de decretos e força física.

O terceiro argumento parte do suposto que o poder do Magistrado possa converter os espíritos e garantir a espontaneidade da fé por meio de decretos e espada. Locke diz que ainda nessa segurança da conversão genuína à uma determinada religião o cuidado das almas não pode ser um exercício do poder civil. A salvação ou condenação eterna dependeria do simples acaso de ter nascido neste ou naquele país porque há tantos credos quanto governantes e em um mesmo país não é incomum que um sucessor do trono seja mais inclinado a uma religião do que aquela à qual tinha preferência o antecessor. Se há uma única religião que salva, a salvação seria exclusiva daqueles afortunados que nascessem sob o magistrado que impõe a religião verdadeira, mas se há várias vias que levam ao céu não há motivo algum para que magistrado estabeleça uma religião em detrimento de outra. Tais impossibilidades quanto às questões de fé vem a corroborar para a delimitação do poder do Magistrado apenas às questões civis, ou seja, a preservação da comunidade.

A Igreja

Uma vez exposto os limites do exercício do Magistrado partiremos agora para o que vem a ser Igreja e quais os poderes intrínsecos a ela e leis que a regulamentam.

Locke define Igreja como “sociedade livre de homens, reunidos entre si por iniciativa própria para o culto público de Deus” (Locke, 1978, p.6). Também afirma que em toda sociedade deve haver leis criadas com vista à organização e continuidade desta mesma sociedade. Como vemos da definição lockeana, o ingresso a uma igreja é uma ação livre e diz respeito à decisão individual de um cidadão. Quanto às leis que regem esta igreja elas são criadas mediante uma decisão coletiva de todos os participantes ou, quando isto acontecer, daquele grupo a quem foi delegado poder pelo conjunto total dos participantes. A Igreja tem como finalidade o culto a Deus e, portanto, as leis que organizam tal comunidade devem ser elaboradas tendo em vista este fim, logo não lhe é direito legislar sobre bens que cabe à legislação do Magistrado, ou seja, bens civis. Assim como não lhe cabe tal legislação, o uso da

força como instrumento de obediência a estas leis instituídas também não lhe diz respeito. O instrumento que se refere às adequações dos participantes ao conjunto doutrinário são apenas instrumentos na forma de sanções eclesiásticas como exortações e conselhos, tendo como sanção máxima a exclusão de tal indivíduo do meio desta sociedade, a excomunhão.

Nessas separações feitas por Locke vislumbramos senão uma tolerância à qualquer religião que seja, pelo menos uma não intolerância no sentido de obrigação pela força que impõe alguém a seguir determinado credo. Se o Magistrado não tem direito de legislar em questões de fé a liberdade para o culto é uma possibilidade. Se a Igreja não dispõe da espada para a coerção de seus membros ou prospectivos prosélitos não há guerras de religião. Com base nessas distinções é possível falar em tolerância como dever do Magistrado, por conseguinte dos cidadãos e da Igreja e seus membros.

A Igreja deve tolerar tudo o que diz respeito ao Magistrado e tem, naturalmente, direito à intolerância em relação às suas próprias leis, se estas se adequam àquilo que já foi estabelecido como finalidade da Igreja. Isto é, a Igreja não está obrigada a tolerar em sua sociedade alguém que dela discorde ou nela não se adapte. Tal intolerância, todavia, só pode ser exercida mediante sanções eclesiásticas como a excomunhão. O magistrado deve tolerar as leis internas da sociedade religiosa e, assim como a Igreja tem direito à intolerância, o Estado não deve tolerar ações, seja da Igreja, seja de um membro, que ultrapassem o próprio limite da Igreja, ou seja, toda tentativa clerical de uso de algum espaço de atuação civil deve ser intolerado pelo Estado e, se preciso, valer-se de seu instrumento coercivo – a espada. Quanto às doutrinas ensinadas na Igreja, há também limites em vista da tolerância. Vimos que as Igrejas são livres para a criação de suas próprias leis se estas não infligirem nenhuma aspecto que cabe à governança do Magistrado. As doutrinas que compõem as questões de fé também são limitadas e entram como dever da Igreja à tolerância com as demais religiões. Como Locke afirma “não devem ser toleradas pelo magistrado quaisquer doutrinas incompatíveis com a sociedade humana e contrárias aos bons costumes necessários para a preservação da sociedade civil” (1978, p.22) Eis aqui uma evidência daquilo que é objeto primeiro deste estudo como um todo – o limite da liberdade de expressão. A liberdade de expressão religiosa se limita civilmente, ou seja, naquilo que agride a preservação da sociedade civil não há direito a opinião ou

expressão. Por exemplo, não pode fazer parte de um conjunto de crenças a ordenança, mesmo que acreditem ter sido instituída por Deus, de eliminar qualquer direito civil por razões de discordâncias acerca desta ou daquela fé. Todavia que haja fé.

O ateu.

Locke estabelece tolerância plena quanto àqueles a quem ela se destina exceto por um grupo da comunidade, os incrédulos. “As promessas, os pactos e os juramentos, que são os vínculos da sociedade humana, para um ateu não podem ter segurança ou santidade” (1978, p.23). Tal intolerância pode ser explicada, segundo o professor Antonio Carlos dos Santos (2006, p.246), pelo conjunto da obra filosófica de Locke. Em seu Ensaio Acerca do Entendimento Humano há uma defesa pelo empirismo e a inexistência total de qualquer ideia inata, inclusive a ideia de Deus. Todavia tal ideia pode ser acessada através da razão que nos leva à “verdade mais evidente: alguma coisa deve ser da eternidade” (1978, p.309), caso contrario cair-se-á em contradição ao supor que antes de algo houvesse o nada. Pela sua teoria do conhecimento Locke assegura o acesso universal à existência de Deus e, pela sua teoria política, completa intolerância para com o ateu em vista de Deus desempenhar a figura do Legislador máximo, aquele em quem em último caso exerce a coerção necessária para o cumprimento de qualquer ação moral. Para Locke, não há moralidade sem divindade. “Uma vez que o ateu não acredita no Ser Ordenador, que possibilita sentido ao mundo, corre-se o risco de ele não cumprir as leis instituídas, os costumes, os hábitos, desestruturando os laços morais fundamentais à vida pública” (SANTOS, 2006, p.248). Encontra-se aqui um outro limite para a liberdade de expressão, ou seja, a liberdade assegurada ao cidadão para que ele possa decidir por si qual crença ter não pode ser equiparada caso o cidadão decida não ter uma crença.

5. Conclusão

Expomos aqui alguns argumentos que perfazem o pensamento filosófico de Locke e a primazia pela distinção das funções e poderes do Estado e da Igreja. Foi apresentado também que a tolerância não é cega a ponto de não fazer distinção quanto a ela mesma, caso não houvesse um limite para a tolerância a conclusão é a

contraditória garantia do intolerante por meio da própria tolerância. Estaríamos obrigados a tolerar inclusive aquelas querelas e conseqüências terríveis advindas pelas freqüentes guerras de religião que não apenas semeiam entre os povos a insegurança mas que tiram-lhes garantias fundamentais que fazem deste indivíduo um cidadão. Pode-se dizer que a liberdade de expressão se limita pela tolerância com os demais. Um credo, ainda que possa discordar de outrem, pois é nisto que as religiões se diferenciam, não pode conter elementos de intolerância para com os demais. É preciso traçar as devidas diferenças entre discordância e intolerância. Nada que ultrapassasse essa noção poderia ser justificado pelos artigos que asseguram a liberdade de expressão. Liberdade de expressão se distancia radicalmente de qualquer tipo de perseguição, seja ela civil por motivos religiosos, seja religiosa por motivos civis ou religiosos mesmo.

6. Considerações Finais

Considerando a pretensão inicial do projeto, a de investigar a tolerância em dois autores distintos, temos que concluir que o projeto ficou aquém do esperado. Por motivos diversos, seja o da dificuldade em se trabalhar mais de um autor em uma única pesquisa, seja pelo próprio tempo de planejamento. Apesar do objetivo do projeto não ter sido plenamente cumprido, considero que o objetivo do programa de iniciação científica – qual seja: despertar e fomentar o interesse pela pesquisa científica, de proporcionar a experiência de uma relação entre orientador-orientando, essencial para uma boa carreira acadêmica, a capacitação e o desenvolvimento dos métodos de pesquisa e elaboração de fichamentos – tenha sido. Tais questões constavam como objetivo do programa e a pesquisa desenvolvida ao longo dos últimos doze meses (agosto de 2012 a julho de 2013) foi satisfatória nesses quesitos.

7. Referências

- KUNSCH, M. M. K; FISCHMANN, Roseli (Org.). **Mídia e tolerância: a ciência construindo caminhos de liberdade**. São Paulo: Edusp, 2002.
- LOCKE, John. **Carta acerca da tolerância; Segundo tratado sobre o governo; Ensaio acerca do entendimento humano**. Col. Os Pensadores. Trad. Anoar Aiex e E, Jacy Monteiro. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

SANTOS, A. C. **A via de mão dupla: tolerância e política em Montesquieu**. Ijuí/São Cristóvão: Editora da Universidade Federal de Sergipe/UNIJUÍ, 2006.

ALMEIDA, Maria Cecília P. **A tolerância e sua medida em John Locke e Pierre Bayle**. *Princípios*, Natal, v.17, n.27, 2010. P. 31-52.

YOLTON, J. W. **Dicionário Locke**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1996.



Texto Revisado pela Orientadora: Profa. Helena Esser dos Reis

CULTURA DE ANTERAS E OVÁRIOS DE FLORES DE GUEROBA (*Syagrus oleracea*)

Reidner Faria de Freitas¹, Lara Comar Riva¹, Cassio Prado Borges², Geiciane Cintra de Souza³, Antonio Paulino da Costa Netto⁴

¹ Graduando em agronomia – Universidade Federal de Goiás/UFG – Campus Jataí – reidnerffreitas@gmail.com, lara-comar@hotmail.com;

² Graduando em Engenharia Florestal – Universidade Federal de Goiás/UFG – Campus Jataí – cassioprado297@hotmail.com;

³ Agrônoma – Mestranda em agronomia na Universidade Federal de Goiás/UFG – Campus Jataí – geici_cintra@hotmail.com;

⁴ Engenheiro Agrônomo - Professor Adjunto da Universidade Federal de Goiás/UFG – Campus Jataí – Laboratório de Sementes e Fisiologia Vegetal – Rodovia BR 364 – Km 192 – Parque Industrial – no 3.800 – C.P. 03 – CEP 75801-615 – Jataí/GO – apcnetto@gmail.com

Resumo - Gueroaba (*Syagrus oleracea*) frutífera nativa do cerrado, com grande potencial de cultivo comercial. É importante o conhecimento da variabilidade genética e da propagação dessas plantas visando sua domesticação e conservação, preservando a biodiversidade da espécie. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta da auxina 2,4D (ácido diclorofenoxiacético) na indução de calogênese de *Syagrus oleracea*, utilizando explantes de ovário e antera. A coleta das flores foi realizada em plantas adultas e os explantes foram inoculados em tubos de ensaio contendo dois meios de cultura MS e WPM, com 3% de sacarose, 0,9 mM de PVP, 0,25% de carvão ativado. Todos os meios de cultura utilizados foram solidificados com ágar 0,7% e o pH ajustado para 5,8 e os explantes foram mantidos no escuro à temperatura de 25± 2°C. O delineamento experimental foi inteiramente casualizados com 5 repetições, sendo os tratamentos 0, 4,5, 9, 22 e 44 µM de 2,4D. As avaliações de contaminação, oxidação e diferenciação foi realizada até aos 60 dias. Os meios MS e WPM apresentaram diferenciação celular para ovário, porém o meio WPM foi superior a 50% nos tratamentos de 9, 22 e 44µM de 2,4D. A oxidação no meio MS foi constatada em todos os tratamentos e já os tratamentos do meio WPM que apresentaram acima de 50% de oxidação houve pouca diferenciação. Para anteras no meio de cultura MS e WPM não houve diferenciação de calos, no entanto mesmo não demonstrando diferença estatística a oxidação do meio WPM foi superior.

Palavras-Chave: ácido diclorofenoxiacético, calogênese, cerrado.

Revisado pelo orientador

INTRODUÇÃO

A região Centro-Oeste do Brasil engloba uma área de 1.606.370 km², dividida entre os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do sul, Goiás e o Distrito Federal. Ao longo dessa extensão territorial, encontram-se três biomas: o Cerrado, o Pantanal e parte da Floresta Amazônica, o que torna a região muito rica em espécies vegetais nativas. No Bioma Cerrado, a expansão da fronteira agrícola e sua exploração intensiva têm colocado em risco a preservação e a variabilidade genética de algumas espécies nativas. Isso pode gerar perdas de material genético e impedir a reprodução natural por sementes (Melo Júnior et al., 2001), ou seja, perda da biodiversidade de espécies vegetais.

Diversas plantas da família *arecaceae* e frutíferas nativas com potencial de cultivo estão presentes no cerrado, sendo muito importante o conhecimento da variabilidade genética e da propagação dessas plantas visando sua domesticação e conservação, pois, devido à fragmentação do cerrado e à exploração agrícola e pecuária extensiva desta região, muitas delas podem tornar-se extintas antes mesmo de terem seu potencial conhecido.

Recentemente, tem-se realizados estudos visando à produção de mudas de plantas nativas do cerrado, para serem utilizadas comercialmente na expansão florestal, no reflorestamento de áreas degradadas, como culturas consorciadas, entre outros. Quando a propagação sexuada é insatisfatória, não produzindo mudas em épocas distintas à produção de sementes ou quando progênie obtida é muito heterogênea, tem-se recorrido à cultura de tecidos.

Nesse contexto, dentre as técnicas auxiliares do melhoramento, a cultura de anteras apresenta-se como uma ferramenta de grande utilidade, principalmente por reduzir o tempo necessário para a obtenção de linhagens homozigóticas, substituindo as inúmeras gerações de autofecundação necessárias no processo convencional e permitir o estudo de mutações recessivas, visto que indivíduos haplóides apresentam a metade do patrimônio genético cujo complemento cromossômico pode ser duplicar espontaneamente ou ser induzido, obtendo-se a homozigose rapidamente (Fernandes, 1987). Uma vez obtida uma planta androgênica, a partir do cultivo in vitro de anteras a duplicação de seus cromossomos pode ocorrer de maneira espontânea ou induzida, recuperando sua condição diplóide totalmente homozigota (Bajaj, 1984).

A cultura de ovários também é utilizada com êxito em muitas espécies para a obtenção de embriões somáticos a partir do cultivo de óvulos (Gmitter Junior & Moore, 1986).

Entretanto, a origem dos óvulos, o estado fisiológico desses e as condições em que eles são expostos são responsáveis por diferenças na resposta embriogênica. Além disso, o alongamento in vitro dos embriões e a subsequente aclimatização são processos longos e difíceis (Button & Kochba, 1977), existindo, ainda, expressão de características de juvenildade nas plantas originadas in vitro.

O presente trabalho possuiu como objetivo avaliar a indução de calogênese com 2,4-D (Ácido diclorofenoxiacético) em diferentes meios de cultura utilizando explantes de anteras e ovários de gueroba.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Vegetal e Sementes da Universidade Federal de Goiás – Campus de Jataí. A coleta das flores foi realizada em plantas adultas no município de Jataí, Goiás e levadas para o laboratório. Fez-se a separação das anteras e ovários das flores e posteriormente fez-se a desinfestação com 20 minutos em água corrente, álcool 70% por 1 minuto e hipoclorito de sódio 2% por 15 minutos.

Foram utilizados dois meio de culturas: MS (Murashige & Skoog, 1962) e WPM (Lloyd & McCown, 1980) com 3% de sacarose, 0,9 mM de PVP, 0,25% de carvão ativado e suplementado com 0; 4,5; 9,0; 22 e 44 μ M de 2,4-D. Todos os meios de cultura utilizados foram solidificados com ágar 0,7% e o pH ajustado para 5,8 antes da autoclavagem a 120 °C por 20 minutos.

Após a inoculação os explantes foram mantidos no escuro à temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$. As avaliações foram realizadas em intervalos de 10 dias até os 60 dias, a fim de observar se houve diferenciação, contaminação ou oxidação, utilizando lupa. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 5 repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se pelos resultados (Tabela 1) que houve diferenciação em todos os tratamentos onde se adicionou 2,4D no meio MS, porém nenhum tratamento ultrapassou os 50% de diferenciação. Nota-se que nos tratamentos com menores percentagens de diferenciação, os níveis de oxidação são maiores, como no caso do tratamento que não recebeu 2,4D e nos que receberam 9, 22 e 44 μ M onde a oxidação supera os 50% e a

diferenciação é menor à medida que a oxidação é maior. O tratamento que recebeu 4,5µM obteve a maior percentagem de diferenciação no meio MS.

Tabela 1. Percentagem de diferenciação, contaminação e oxidação de explantes de ovário em meio MS, sob diferentes concentrações de 2,4D, em 60 dias.

	mg/L	Diferenciação	Contaminação	Oxidação
		%	%	%
Concentração de 2,4D em meio MS	0	0 B	0 B	83,3 A
	4,5	33,0 A	26,4 A	39,6 B
	9	13,2 AB	6,6 AB	79,6 A
	22	26,4 AB	0 B	73,0 A
	44	26,4 AB	13,2 AB	59,4 AB

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Percentagem de diferenciação, contaminação e oxidação de explantes de ovário em meio WPM, sob diferentes concentrações de 2,4D, em 60 dias.

	mg/L	Diferenciação	Contaminação	Oxidação
		%	%	%
Concentração de 2,4D em meio WPM	0	6,6 C	13,2 A	79,8 A
	4,5	6,6 C	0 A	93,2 A
	9	100 A	0 A	0 B

22	93,2 AB	6,6 A	0 B
44	66,2 B	19,8 A	13,2 B

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade.

Nota-se pelos resultados que a percentagem de diferenciação de calos para o meio WPM (Tabela 2) foi superior que no meio MS, atingindo 100% de diferenciação no tratamento que recebeu 9 μ M de 2,4D, obtendo diferença significativa para os demais tratamentos, exceto para o tratamento que recebeu 22 μ M, que obteve 93,2% de diferenciação. A percentagem de oxidação para o meio WPM foi inferior que para o meio MS, exceto nos tratamentos de 0 μ M e 4,5 μ M, onde a oxidação foi superior a 50% e a diferenciação obteve 6,6% para ambos os tratamentos.

Tabela 3. Percentagem de diferenciação, contaminação e oxidação de explantes de antera em meio MS, sob diferentes concentrações de 2,4D, em 60 dias.

	mg/L	Diferenciação	Contaminação	Oxidação
		%	%	%
Concentração de 2,4D em meio WPM	0	0 A	19,8 A	0 A
	4,5	0 A	59,6 A	6,6 A
	9	0 A	66,4 A	0 A
	22	0 A	33 A	0 A
	44	0 A	39,8 A	0 A

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade.

Pelos resultados nota-se que não houve diferenciação dos explantes de antera para ambos os tratamentos em ambos os meios utilizados (Tabelas 3 e 4). Nota-se também que a percentagem de contaminação foi alta para ambos os meios, sendo maior para o meio MS. Não houve diferenças significativas para oxidação nos meios utilizados.

Tabela 4. Percentagem de diferenciação, contaminação e oxidação de explantes de antera em meio WPM, sob diferentes concentrações de 2,4D, em 60 dias.

	mg/L	Diferenciação	Contaminação	Oxidação
		%	%	%
Concentração de 2,4D em meio WPM	0	0 A	33 A	0 A
	4,5	0 A	39,6 A	0 A
	9	0 A	39,6 A	6,6 A
	22	0 A	33 A	6,6 A
	44	0 A	26,4 A	6,6 A

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os meios MS e WPM juntamente com o 2,4D, não são eficazes na indução de calos utilizando explantes de antera de gueroba;

O hormônio 2,4-D na concentração de 9 mg L⁻¹ e o meio WPM são indicados para a calogênese de ovário de gueroba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAJAJ, Y. P. S. In vitro production of haploids. In: EVANS, D. A.; SHARP, W. R.; AMMIRATO, P. U.; YAMADA, Y. Handbook of plant cell culture: techniques for propagation and breeding. v. 1, cap. 6, p. 229 New York: Mcmillan, 1984.

BUTTON, J.; KOCHBA, J. Tissue culture in the Citrus industry. In: REINERT, J.; BAJAJ, Y. P. S. (Ed.). Applied and fundamental aspects of plant cell, tissue and organ culture. p. 70-92. Berlin: Springer-Verlag, 1977.

FAVERO, J. M.; BERNINI, C. S.; PAIVA, R.; COSTA-NETTO, A. P. **Efeito de Diferentes Níveis de Descontaminação para a Cultura de Embriões do Jerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham Glassm).** In: VIII Seminário de Iniciação Científica VII seminário de Extensão VIU Mostra de Extensão V Encontro de Divulgação Científica III Seminário de Iniciação Científica Júnior, 2006, Campanha.

FERNANDES, M. I. B. de M. Perspectivas da biotecnologia para o melhoramento de plantas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, p.881-896, 1987.

GMITTER JUNIOR, F. G.; MOORE, G. A. Plant regeneration from undeveloped ovules and embryogenic calli of Citrus: embryo production, germination, and plant survival. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, Dordrecht, v.6, n.2, p.139-147, 1986.

LLOYD, G.; MC COWN, B. Use of microculture for production and improvement of *Rhododendron* spp. **Hortscience**. Alexandria, v.15, n.3, p.416. 1980.

MELO JÚNIOR, A. F., CARVALHO, DOM, PÓVOA, J. S. R., BERAZOTI, E. Estrutura genética de populações naturais de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Scientia Forestalis**, v.56, p.56-65, 2001.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A. A revised medium for rapid growth and biomass with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.15, n.3, p.473-92, 1962.

Dinâmica do crescimento inicial de *Eucalyptus* sp. em diferentes espaçamentos*

Renan Augusto Miranda Matias¹, Bruno Silva Ferreira¹,
Mauro Antônio Oliveira Assis¹, Thelma Shirlen Soares²

Universidade Federal de Goiás, *Campus* Jataí, Curso de Engenharia Florestal,
Cx. Postal 3, CEP 75801-615, Jataí-GO

RESUMO: Este estudo objetivou avaliar o desenvolvimento inicial em diferentes espaçamentos de plantio de um clone de eucalipto. O experimento foi conduzido em Jataí-GO, utilizando o delineamento experimental em blocos casualizados, contendo três blocos, com seis tratamentos quanto ao espaçamento de plantio, variando a área útil de cada planta entre 1,5 e 9,0 m². Foram realizadas medições mensais, do 6º ao 17º mês, do diâmetro a 1,3 m do solo (*dap*), altura total (HT) e calculado o volume (VT) por árvore e por hectare, incremento médio (IM) e corrente (IC) mensal volumétrico. Também analisou-se o índice de sobrevivência das árvores em cada tratamento. Com os dados da última medição, realizou-se análise de variância para as variáveis *dap*, HT e V para verificar a influência do espaçamento no crescimento das variáveis dendrométricas. Verificou-se que apenas no espaçamento mais adensado ocorreu mortalidade de árvores (6,7%). Obteve-se diferença significativa apenas para as variáveis *dap* e V, sendo que os menores valores médios de *dap* e V foram observados no menor espaçamento.

Palavras-chave: incremento; densidade de plantio; eucalipto.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Magalhães (2001), o termo “Florestas Energéticas” foi criado no início da década de 1980 e se refere às plantações com grande número de árvores por hectare e, conseqüentemente, com ciclo curto, ou seja, com pequeno intervalo de tempo entre os cortes.

Os plantios florestais para geração de energia quando bem delineada, de modo a minimizar o custo do material vegetal produzido, se tornam materiais que competem com combustíveis tradicionais não renováveis (BRITO e BARRICHELO, 1979).

O uso de florestas para fins energéticos continua sendo expressivo no Brasil. Apesar dos avanços tecnológicos, poucos combustíveis podem competir com a madeira, em termos de custos, tanto para uso industrial quanto residencial. Por ser renovável, ao contrário dos

* Revisado pela orientadora.

1. Discente do Curso de Engenharia Florestal do Campus Jataí/UFG.

2. Professor do Curso de Engenharia Florestal do Campus Jataí/UFG.

combustíveis fósseis a madeira proveniente de florestas plantadas tem boa aceitação no mercado consumidor (MORAES, 2006).

Algumas empresas reflorestadoras, em atividade no cerrado, estão empenhadas no desenvolvimento de técnicas que visam aumentar a produtividade dos plantios, sendo contemplados estudos sobre novos espaçamentos, dentre outros aspectos (ASSIS et al., 1999).

Em florestas de ciclo curto, o espaçamento pode afetar direta e rapidamente a qualidade da madeira produzida (BERGER et al., 2002). De acordo com Leles et al. (1998), o espaçamento pode afetar o desenvolvimento e a produtividade das florestas plantadas, principalmente para as espécies de rápido crescimento. Quando inadequado, o espaçamento pode acentuar os efeitos da deficiência hídrica sobre as plantas, diminuindo a produtividade florestal, em razão da intensa competição intraespecífica por água, nutrientes, luz e espaço.

A densidade de uma floresta representa o grau de aproveitamento do solo pelas árvores, sendo expressa, principalmente, em termos de área basal, volume e número de árvores (SCHNEIDER, 1993).

As florestas de eucalipto têm sido as preferidas para fins energéticos, por apresentarem excelente produção volumétrica e boas características da madeira. Muito tem sido alcançado com o melhoramento genético e o manejo dos povoamentos. As práticas silviculturais são uma forma de melhorar ainda mais o desempenho das florestas e adequá-las aos objetivos dos produtos finais. Assim, os tratamentos silviculturais talvez sejam os investimentos que menos oneram e que trazem o maior retorno na forma de qualidade da produção de madeira e de renda da floresta (FINGER e SCHNEIDER, 1999). Dentre essas práticas, cabe destacar a fertilização, o desbaste, a desrama e, sobretudo, o espaçamento inicial de plantio que afeta o volume produzido e as características da madeira.

Objetivou-se com esse estudo analisar a dinâmica do crescimento inicial de um povoamento de eucalipto implantado sob diferentes espaçamentos, no município de Jataí – GO, visando oferecer subsídios para a condução dos mesmos em curta rotação para geração de energia.

2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no *Campus Jataí* da Universidade Federal de Goiás, localizado a 17°56' S e 51°43' O. O clima da região, segundo a classificação de Köepen, é do tipo Cw, mesotérmico, com estação seca e chuvosa definidas (MARIANO e SCOPEL, 2001). O solo é classificado como Latossolo Vermelho-Escuro distroférico.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições. Foram analisados seis tratamentos, sendo eles: 3 x 0,5 m, 3 x 1 m; 3 x 1,5 m; 3 x 2 m; 3 x 2,5 m e 3 x 3 m, distribuídos em parcelas de área variável, 15 m², 30 m², 45 m², 60 m², 75 m² e 90 m², respectivamente. O experimento foi instalado em dezembro de 2011, utilizando dezoito mudas por parcela do clone 1277 (híbrido de *E. grandis* x *E. camaldulensis*).

Para o acompanhamento da dinâmica de crescimento do povoamento, as parcelas foram mesuradas mensalmente durante 12 meses, com primeira medição ocorrendo seis meses após plantio. As variáveis mensuradas foram diâmetro a 1,30 m do solo (*dap*) e altura total da planta (*Ht*). Adicionalmente, foram calculados o percentual de sobrevivência (S%), volume (V) por árvore e por hectare (obtido utilizando um fator de forma 0,5), incremento médio (IM) e corrente (IC) mensal volumétrico, conforme Scolforo (1998).

Realizou-se a análise de variância para os dados da última medição (povoamento com 17 meses de idade) sendo aplicado o teste Scott-Knott ($\alpha = 5\%$) para comparação das médias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que o plantio menos adensado com espaçamento (3 m x 3 m), apresentou maior média de volume por árvore, sendo que o aumento do espaçamento foi inversamente proporcional ao volume por hectare (Tabela 1). Tal comportamento se deve pelo maior número de árvores em uma mesma unidade de área, em que espaçamentos mais adensados (3 m x 0,5 m e 3 m x 1,0 m) apresentaram grande número de árvores suprimidas.

Tabela 1. Valores médios de diâmetro, altura e volume por árvore e volume médio por hectare, para cada mês de medição.

Espaçamento (m)	Idade (meses)	<i>dap</i> (cm)	HT (m)	V (m ³ /árvore)	V (m ³ /ha)
3,0 x 0,5	6	1,97	3,37	0,0006	3,8506
	7	2,41	3,65	0,0009	6,1558
	8	2,78	4,11	0,0014	9,1751
	9	3,11	4,71	0,0020	13,1089
	10	3,45	4,97	0,0025	16,9499
	11	3,93	5,23	0,0034	22,8996
	12	4,58	6,58	0,0058	38,6568
	13	5,33	7,29	0,0086	57,5291
	14	5,98	8,34	0,0123	82,2278
	15	6,46	8,78	0,0151	100,7554
	16	6,92	9,27	0,0183	122,0340
	17	7,24	9,71	0,0211	140,4359
3,0 x 1,0	6	2,03	3,07	0,0005	1,8083
	7	2,52	3,34	0,0009	2,9710
	8	2,94	3,72	0,0013	4,4556
	9	3,30	4,14	0,0019	6,2925

Continua...

Tabela 1. Continuação...

Espaçamento (m)	Idade (meses)	dap (cm)	HT (m)	V (m³/árvore)	V (m³/ha)
3,0 x 1,0	10	3,70	4,26	0,0024	8,1203
	11	4,20	4,44	0,0032	10,8150
	12	4,90	5,89	0,0059	19,5305
	13	5,82	6,88	0,0095	31,6741
	14	6,60	8,13	0,0143	47,7056
	15	7,25	8,77	0,0188	62,5248
	16	7,88	9,41	0,0238	79,4335
	17	8,31	9,88	0,0279	92,9206
3,0 x 1,5	6	1,76	2,72	0,0004	0,8215
	7	2,27	3,03	0,0007	1,4927
	8	2,69	3,44	0,0011	2,3699
	9	3,06	3,74	0,0015	3,3701
	10	3,47	3,85	0,0020	4,4383
	11	4,05	3,97	0,0028	6,2811
	12	4,79	5,48	0,0053	11,7732
	13	5,80	6,59	0,0092	20,4463
	14	6,64	7,78	0,0140	31,1942
	15	7,42	8,50	0,0190	42,1270
	16	8,17	9,23	0,0248	55,1617
	17	8,64	10,12	0,0303	67,4224
3,0 x 2,0	6	1,46	2,39	0,0002	0,3725
	7	1,91	2,62	0,0004	0,7002
	8	2,33	2,86	0,0007	1,1129
	9	2,65	3,29	0,0010	1,6583
	10	3,03	3,43	0,0013	2,2436
	11	3,57	3,66	0,0020	3,2564
	12	4,39	4,98	0,0039	6,5672
	13	5,52	6,17	0,0076	12,7092
	14	6,46	7,57	0,0126	21,0376
	15	7,32	8,31	0,0178	29,6913
	16	8,09	9,05	0,0237	39,4886
	17	8,68	9,63	0,0290	48,3750
3,0 x 2,5	6	1,56	2,49	0,0003	0,3571
	7	2,05	2,76	0,0005	0,6740
	8	2,48	3,09	0,0008	1,0881
	9	2,79	3,33	0,0011	1,5118
	10	3,15	3,47	0,0015	1,9970
	11	3,65	3,58	0,0021	2,7481
	12	4,48	4,96	0,0042	5,6379
	13	5,59	6,00	0,0077	10,2800
	14	6,58	7,25	0,0128	17,0280
	15	7,50	8,16	0,0186	24,8225
	16	8,32	9,06	0,0253	33,7468
	17	8,99	9,73	0,0315	42,0161
3,0 x 3,0	6	1,53	2,40	0,0003	0,2961
	7	1,98	2,65	0,0005	0,5210
	8	2,43	2,98	0,0008	0,8608
	9	2,74	3,30	0,0011	1,2138
	10	3,15	3,44	0,0015	1,6625
	11	3,74	3,75	0,0022	2,4803
	12	4,61	5,09	0,0046	5,0568
	13	5,81	6,11	0,0084	9,3860
	14	6,83	7,40	0,0140	15,5776
	15	7,75	8,13	0,0197	21,8994
	16	8,52	8,99	0,0263	29,1872
	17	9,11	9,58	0,0322	35,7401

Vale et al. (1982) e Leite et al. (1997) observaram que a adoção de espaçamentos muito reduzidos acarretam na produção de toras de pequeno diâmetro e muitas árvores dominadas, o que compromete o volume final produzido.

As curvas de incremento médio e corrente mensal (Figura 1) demonstram o comportamento do crescimento do povoamento.

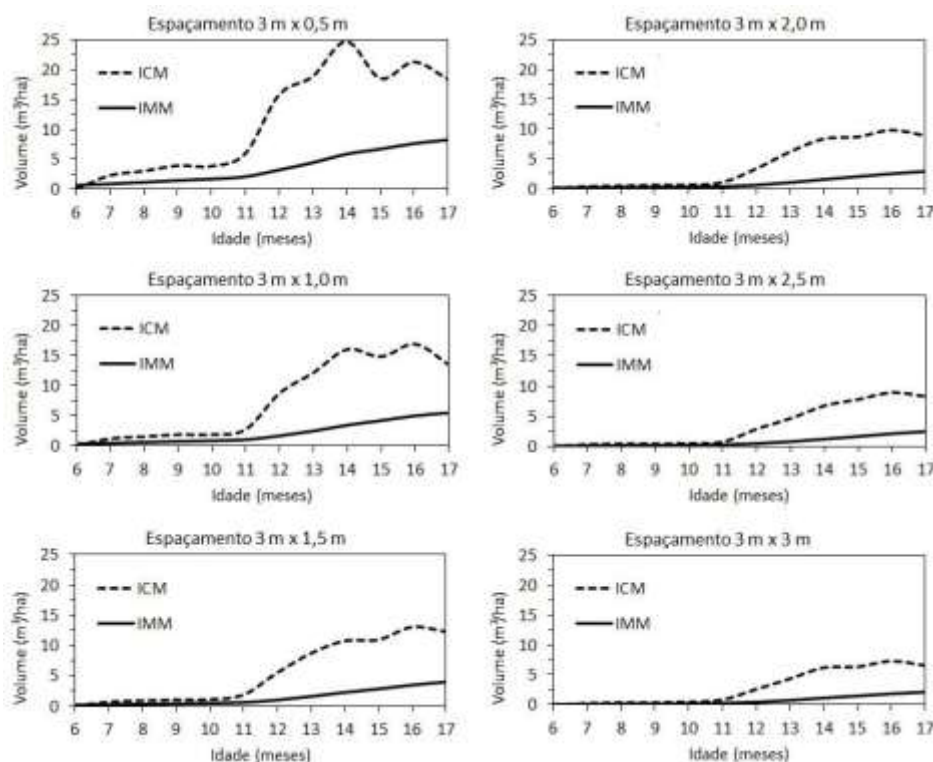


Figura 1. Curvas de incremento volumétrico corrente e médio mensal para os diferentes espaçamentos avaliados.

Os espaçamentos mais adensados apresentam comportamento menos uniforme, com grande variação nos picos da curva de ICM, além de maiores valores de IMM por conter maior número de árvores por unidade de área.

Verificou-se que para os três espaçamentos mais adensados a curva de ICM teve comportamento atípico no período de 13 a 16 meses, provavelmente por terem atingido maior grau de competição interespecífica, ocasionando menor incremento corrente volumétrico.

Em relação à mortalidade, verificou-se que o índice de sobrevivência foi de 93,3% para o espaçamento 3,0 x 0,5 m e 100% para os demais espaçamentos.

A análise de variância realizada para verificar se as variáveis dendrométricas *dap*, HT e VT apresentaram comportamentos distintos de crescimento, aos 17 meses de idade, para os diferentes espaçamentos avaliados, não apresentou diferença estatística apenas para a variável HT (Tabela 2).

Tabela 2. Crescimento médio das variáveis *dap*, HT e V, em função do espaçamento, para *Eucalyptus* sp. aos 17 meses, em Jataí-GO.

Espaçamento (m)	<i>dap</i> (cm)	HT (m)	V (m ³ /árvore)
3,0 x 3,0	9,11 a	9,58 a	0,0322 a
3,0 x 2,5	8,99 a	9,73 a	0,0315 a
3,0 x 2,0	8,68 a	9,63 a	0,0290 a
3,0 x 1,5	8,64 a	10,12 a	0,0303 a
3,0 x 1,0	8,31 a	9,88 a	0,0279 a
3,0 x 0,5	7,24 b	9,71 a	0,0211 b

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre ao nível de 5% pelo teste Scott-Knott.

As variáveis *dap* e V apresentaram diferenças estatísticas em relação aos espaçamentos avaliados, sendo que o espaçamento mais adensado (3,0 x 1,5 m) apresentou um menor crescimento inicial.

Os resultados obtidos corroboram com Sereghetti (2012) que, avaliando três espaçamentos entre plantas: 1,0 m; 1,5 m; 2,0 m, e as distâncias entre linhas foram de: 2,0 m; 3,0 m; 4,0 m para clones de eucalipto, verificaram que maiores espaçamentos apresentaram um maior volume por árvore.

4. CONCLUSÕES

Os maiores espaçamentos apresentaram um maior crescimento em *dap* e volume por árvore, sendo que o crescimento em altura não diferiu em relação aos espaçamentos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, R.L.; FERREIRA, M.M.; MORAIS, E.J.; FERNANDES, L.A. Produção de biomassa de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake sob diferentes espaçamentos na região de cerrado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 23, n. 2, p. 151-156, 1999.

BERGER, R.; SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G.; HASELEIN, C.R. Efeito do espaçamento e da adubação no crescimento de um clone de *Eucalyptus saligna* Smith. **Ciência Florestal**, v. 12, n. 2, p. 75-87, 2002.

BRITO, J.O.; BARRICHELO, L.E. **Usos diretos e propriedades da madeira para geração de energia**. Piracicaba: IPEF, Piracicaba, 1979. 7p. (Circular Técnica, 52)

FINGER, C.A.G.; SCHNEIDER, P.R. Determinação do peso do desbaste para florestas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, com base no índice de espaçamento relativo. **Ciência Florestal**, v. 9, n. 1, p. 79-87, 1999.

LEITE, F.P.; BARROS, N.F.; NOVAIS, R.F.; SANS, L.M.A.; FABRES, S.A. Crescimento de *Eucalyptus grandis* em diferentes densidades populacionais. **Revista Árvore**, v. 21, n. 3, p. 313-321, 1997.

LELES, P.S.S.; REIS, G.G.; REIS, M.G.F.; MORAIS, E.J. Relações hídricas e crescimento de árvores de *Eucalyptus camaldulensis* e *Eucalyptus pellita* sob diferentes espaçamentos na região de cerrado. **Revista Árvore**, v. 22, n. 1, p. 41-50, 1998.

MAGALHÃES, J.G.R. A energia que vem da floresta. In: MELLO, M.G. (Org). **Biomassa – energia dos trópicos em Minas Gerais**. Belo Horizonte: LabMídia/FAFICH/UFMG, 2001, p.133-143.

MARIANO, Z.F.; SCOPEL, I. Períodos de deficiências e excedentes hídricos na região de Jataí-GO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 12., 2001, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBA, 2001. p. 333-34.

MORAIS, V.M. **Dinâmica de crescimento de eucalipto clonal sob diferentes espaçamentos, na região noroeste do estado de Minas Gerais**. 2006. 63f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG

SCHNEIDER, P. R. **Introdução ao manejo florestal**. Santa Maria: UFSM, 1993. 348p.

SEREGHETTI, G.C. **Biomassa inicial do híbrido *Eucalyptus urophylla* vs. *Eucalyptus grandis* em diferentes espaçamentos**. 2012. 41f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Estadual de São Paulo, Campus de Botucatu, Botucatu.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 438p.

VALE, A.B.; PAIVA, H.N.; FELFILI, J.M. **Influência do espaçamento e do sítio na produção florestal**. Viçosa: SIF, 1982. 20p.

ESTUDO SOBRE A COORDENAÇÃO DE FLUXO DE PRODUÇÃO EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS DA AGROINDÚSTRIA, INDÚSTRIA DE ALIMENTOS E MEDICAMENTOS DO ESTADO DE GOIÁS

Renan da Silva Muniz (orientando) – munizrenan@globocom.com

Maico Roris Severino (orientador) – maico.severino@catalao.ufg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – *CAMPUS CATALÃO* (CAC)

Resumo: Os setores alimentício, agroindustrial e de medicamentos tem tido crescente participação econômica no cenário brasileiro atual. Apesar deste indício, ainda é escasso o número de estudos que analisam a eficiência e propõe melhorias em termos da gestão da cadeia de suprimentos destes setores. A fim de colaborar com a discussão a respeito de sua importância e proporcionar uma visão geral das lacunas que podem ser preenchidas, o presente artigo tem por objetivo desenvolver um estudo descritivo que propõe a realização de um diagnóstico do grau de maturidade de uma empresa de cada setor no estado de Goiás, com relação à utilização de práticas de coordenação do fluxo de produção. Para a realização da pesquisa, realizou-se um estudo multicase, com uma empresa de cada setor. Os dados levantados em campo apontaram para uma fragilidade no que diz respeito ao uso das principais práticas de gestão, em comparação com o verificado na literatura contemporânea. Como contribuição teórica destaca-se a abordagem de um assunto carente de estudo e alavancagem para estudos futuros, uma vez que o campo de pesquisa é amplo e o presente estudo poderá servir de base na elaboração de outros com o mesmo intuito.

Palavras-chaves: Gestão da Cadeia de Suprimentos; Coordenação de Fluxo; Agroindústria; Indústria de Alimentos; Indústria de Medicamentos.

1. Introdução

De acordo com a Secretaria do Planejamento do Estado (SEPLAN, 2012), “Goiás está na vanguarda da indústria nacional de alimentos, mineração, fármacos, fabricação de automóveis e álcool”. O Estado ainda está no caminho para se tornar um dos líderes nacionais na produção de etanol, com a estimativa que a produção de do ano de 2012 seja contabilizada em 2,8 bilhões de litros de álcool etílico hidratado, enquanto que a produção de açúcar deve alcançar a marca de 2 milhões de toneladas. Tais números refletem a uma participação de 14% na produção nacional de etanol e 6,25% na produção nacional de açúcar.

Em se tratando da agroindústria goiana, o setor sucroalcooleiro é o que tem maior destaque, porém restringir o estudo apenas a este setor, não estaria se referenciando nem a 6% da participação das atividades agroindustriais no Produto Interno Bruto (PIB) goiano. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012), o setor tem participação de cerca de 15% no PIB do estado, o complemento em relação à participação da produção de álcool refere-se à produção de adubos e fertilizantes, processamento de soja e outros grãos, empresas alimentícias verticalmente integradas, as quais foram consideradas do setor agroindustrial, produtores de biodiesel, entre outros.

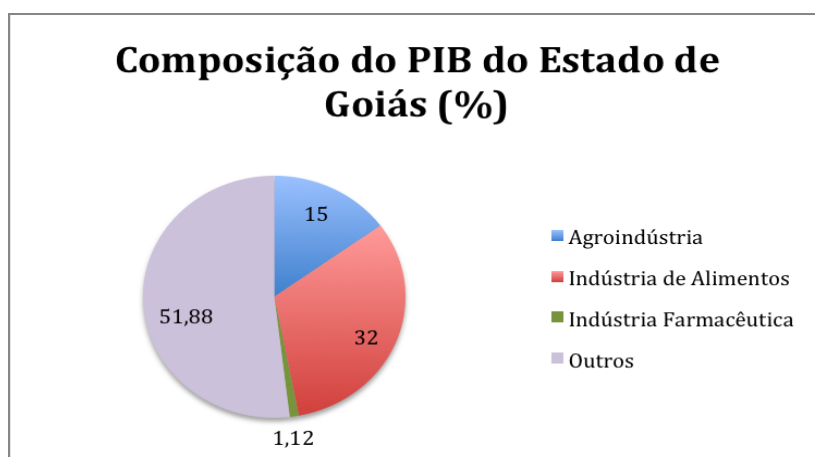
A indústria de alimentos e bebidas no estado tem como destaque unidades de empresas do segmento de industrialização de alimentos mundialmente conhecidas e renomados frigoríficos que juntamente com outros produtores do setor integram uma participação de aproximadamente 32% do PIB goiano. A produção anual deste segmento corresponde a cerca de 5,4% da produção nacional, destacando sua importância na arrecadação tarifária do país (IBGE, 2012).

Nas estatísticas da indústria de medicamentos não tem uma representação tão elevada como estes dois grandes setores, contando com participação de 1,12% no PIB goiano. Dados do valor correspondente à participação na produção nacional não foram encontrados, porém segundo o IBGE (2012), Goiás conta hoje com o segundo maior pólo farmacêutico do país, ficando atrás apenas de São Paulo. A concentração deste setor no estado está quase totalmente presente no eixo: Goiânia-Brasília-Anápolis-Aparecida de Goiânia. Ressalta-se dentro desse contexto, a grande relevância do Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA), localizado na cidade de

Anápolis, onde se encontram as maiores e principais empresas do estado, bem como do país.

Os três setores analisados, se analisados de forma conjunta, representam quase 50% da composição do PIB goiano, como mostrado na FIGURA 1, e cerca do 1,3% do nacional.

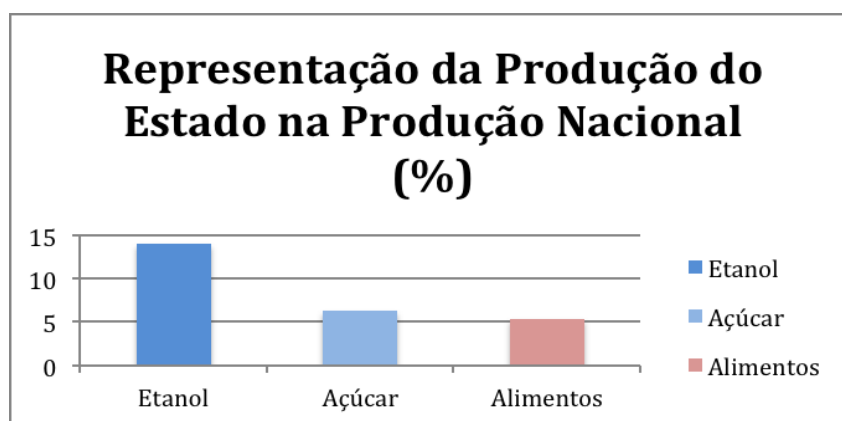
FIGURA 1 - Composição do PIB goiano



Fonte: Elaborado pelo autor

A FIGURA 2 mostra a participação da produção goiana dos principais produtos da Agroindústria e Indústria de Alimentos. Dados referentes à Indústria de Medicamentos não foram encontrados.

FIGURA 2 - Participação de Goiás na produção nacional de etanol, açúcar e alimentos



Fonte: Elaborado pelo autor

O estado ganhou destaque no cenário nacional devido aos seguintes fatores: sua localização exatamente no centro do Brasil, o que facilita muito no escoamento da produção; a relativa proximidade às grandes capitais (Goiânia, São Paulo, Brasília,

Belo Horizonte e Rio de Janeiro), sendo um grande atrativo às indústrias; facilidades relacionadas aos incentivos.

Outro fator atrativo é o investimento realizado pelo Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), o qual objetiva instalar novas linha ferroviárias no país. Como é sabido, o modal ferroviário, é a melhor escolha para transportar grandes quantidades de matérias em grandes distâncias. Dentro desse contexto está em construção a linha Norte – Sul, com 1980 km de extensão, passando por: Pará, Maranhão, Tocantins, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul. Além dessa, a construção da linha Leste – Oeste, ligando Tocantins e Bahia e com conexão com a Norte – Sul, facilitará o escoamento da produção para esses estados. A economia propiciada por esse modal, bem como a maior segurança, torna-se extremamente visada pelas organizações.

Em um cenário cada vez mais competitivo e com as organizações almejando cada vez mais os lucros, a visão holística dos processos se torna um diferencial, integrando todas as áreas da empresa e utilizando de prática, ferramentas e teorias para realizar a gestão destes processos integrados surge o conceito de Cadeia de Suprimentos (CS) e Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS). Segundo Cooper et al (1998), CS é o conjunto de atividades integradas de uma empresa, as quais abrangem desde o fornecedor primário, até o consumidor final, gerando dados e serviços aos produtos, e Lambert e Cooper (2000) explanam que GCS é a integração dos processos-chave de um negócio partindo do usuário final até os fornecedores iniciais de produtos, serviços e informações que adicionem valor para o comprador e para outros *stakeholders*.

As práticas de coordenação de fluxo de produção ao longo da Cadeia de Suprimentos (CS) têm como principais objetivos: abrir caminhos para uma gestão mais eficiente e mais fácil de ser realizada; proporcionar à empresa e parceiros uma maior confiabilidade e um trabalho conjunto; redução de custos frutos de um planejamento mal realizado ou ausente. Tais práticas foram divididas por Severino (2012), em seu estudo, em três grupos: Abastecimento e Distribuição – em que estão presente as principais práticas relacionadas às parcerias com fornecedores, estratégias referentes aos pontos de localização da consolidação de carga e abastecimento da organização líder da cadeia; Tecnologia de Informação (TI) – relacionadas ao fluxo

de informações entre os elos da cadeia; e Programas de Resposta Rápida (PRR) – relacionadas ao nível de serviço demandado e/ou oferecido.

Neste contexto surge a questão central de pesquisa: Quais as práticas de coordenação de fluxo de produção utilizadas pela indústria alimentícia, de medicamentos e agroindústria do estado de Goiás e qual o grau de maturidade da organização na utilização?

Para tanto, esta pesquisa de iniciação científica tem como objetivo estudar a coordenação de fluxo de produção em cadeias de suprimentos da agroindústria e indústria de alimentos e medicamentos do estado de Goiás.

Para melhor compreensão do trabalho, ele está organizado do seguinte modo: na primeira seção foram apresentados contextualização, o cenário e os objetivos do trabalho; na seção 2 é apresentada uma breve revisão bibliográfica; na terceira seção é apresentado o procedimento metodológico utilizado; na seção 4 é apresentado o caso da agroindústria; na quinta seção, o caso da indústria de medicamentos; na sexta seção, o caso da indústria alimentícia; na última seção é apresentada uma breve análise crítica dos resultados e as considerações finais do trabalho.

2 Coordenação do Fluxo de Produção na Cadeia de Suprimentos

A composição de uma CS é esboçada, de acordo com BOWERSOX et al (2006), pela conexão, através do fluxo de informação e de materiais, entre todos os elos da cadeia, abrangendo de fornecedores até clientes, evidenciando também o relacionamento existente dos fornecedores e clientes com os departamentos da empresa. É válido ressaltar que o sentido à montante da empresa integrada faz menção à relação da empresa focal com seus fornecedores, já o sentido à jusante faz referência à relação com os clientes.

Seguindo este contexto, a GCS é brevemente descrita por Cooper (1997) como sendo uma filosofia de integração, a qual tem o papel de gerenciar o fluxo total de um canal, desde os fornecedores até o consumidor final. Esta definição é complementada pelo *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP) como sendo uma visão holística do planejamento e gerenciamento de todas as atividades funcionais e logísticas, incluindo a coordenação e colaboração com os distintos elos da cadeia (CSCMP, 2013).

Um dos elementos centrais da GCS é a coordenação. Chen, Daugherty e Roath (2009) observaram que o conceito de coordenação está fortemente atrelado aos conceitos de colaboração e integração, e nestes conceitos identificam-se características comuns, tais como: visão envolvendo interações funcionais cruzadas; interações resultando em fortes relacionamentos e externos; e que interações integradoras são comumente apoiadas pelo compartilhamento de informação.

De maneira mais completa Fugate, Sahin e Mentzer (2005) divide os mecanismos de coordenação em três tipos: coordenação por preço (tais como os descontos por quantidade, tarifa em duas partes e consignação/políticas de retorno); coordenação por não preço (tais como flexibilidade da quantidade e regras de atribuição); e coordenação de fluxo (delineados para gerenciar o fluxo de materiais e o fluxo de informações nas CS).

A coordenação do fluxo de materiais e de informação, pode ser apoiada em práticas, podendo ser ferramentas, metodologias ou procedimentos. No estudo de Severino (2012) são apresentadas as práticas mais citadas na literatura quanto à coordenação do fluxo de produção. Tais práticas são apresentadas no QUADRO 1.

QUADRO 1 – Relação das principais práticas de coordenação do fluxo de produção

<i>Outsourcing</i>	Consórcio Modular	<i>Enterprise Resourcing Planning (ERP)</i>
<i>Globalsourcing</i>	Condomínio Industrial (CI)	<i>Distribution Requirement Planning (DRP)</i>
<i>Followsourcing</i>	<i>Milk-run</i>	<i>Electronic Data Interchange (EDI)</i>
<i>Contract Manufacturing (CM)</i>	<i>Cross-Docking</i>	<i>Warehouse Management System (WMS)</i>
<i>Early Supplier Involvement (ESI)</i>	<i>Transit Point</i>	<i>Advance Planning and Scheduling (APS)</i>
<i>In-Plant-Representatives (IPR)</i>	<i>Merge-in-Transit</i>	<i>Radio-Frequency Identification (RFID)</i>
<i>Transportation Management System (TMS)</i>	Comércio Eletrônico	<i>Quick Response (QR)</i>
<i>Efficient Consumer Response (ECR)</i>	<i>Vendor Managed Inventory (VMI)</i>	<i>Continuous Replenishment (CR)</i>
<i>Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR)</i>	<i>Just-in-Sequence (JIS)</i>	<i>Postponement</i>

Fonte: Adaptado de Severino (2013)

Pela numerosa quantidade de práticas e pelo nível de detalhamento que algumas demandam, optou-se por conceituar brevemente apenas os grupos e as práticas mencionadas nos casos estudados.

Integrante do grupo Abastecimento e Distribuição, *outsourcing* é um processo em que parte de um serviço ou um produto é realizado por uma empresa externa, caracterizando, na maioria das vezes, um relacionamento colaborativo e interdependente (SABINO et al., 2010). Pires (2009) complementa afirmando que a empresa fornecedora desenvolve continuamente suas competências e infraestrutura para atender ao cliente.

O grupo de TI, conta com dois integrantes, *Enterprise Resource Planning* (ERP) e *Electronic Data Interchange* (EDI). O ERP é um sistema que procura suportar as necessidades de informação para a tomada de decisão, além de ter um papel importante na integração das informações da empresa. O ERP, atualmente, conta com diversos módulos, os quais tem a função de gerenciar determinados tipos de informações, tais como módulos de Distribuição e Logística, Recursos Humanos, entre outros (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2001)

Já o EDI, segundo Vivaldini e Pires (2010), tem o propósito de realizar a troca eletrônica de dados entre computadores de empresas parceiras, diferencia-se do *e-commerce* principalmente no que diz respeito à segurança, sendo maior naquele, e no acesso, onde naquele é restrito às empresas parceiras, tendo uma interface de *login*, e neste o acesso é irrestrito.

Também integrantes do grupo de abastecimento e distribuição, *milk-run* determina o modelo, as quantidades de produtos, a rota e o horário que os caminhões receberão dos fornecedores.

Já o *transit-point*, refere-se a distribuição de produtos para longas distâncias realizado em veículos de grande porte, enquanto que operações feitas nos Centros de Distribuição, são realizadas por veículos de pequeno porte (PIRES, 2009).

A partir deste embasamento teórico, com vistas em atender os objetivos deste trabalho, na seção 3 é apresentado o procedimento metodológico utilizado para a realização da pesquisa.

3 Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa é parte integrante de um projeto de pesquisa financiado pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG). O procedimento metodológico utilizado é a metodologia teórica empírica, em que se busca uma observação sobre a adequação da teoria acadêmica à prática empresarial. Anderson e

Schmidt (1961) atestam que a teoria foi criada pelo exame daquelas mesmas miríades de fatos práticos, condições e eventos, para os quais o pesquisador tenta aplicar, a fim de fazer frente a nossas situações práticas do dia a dia. Demo (2000, p.49) explana que “é fundamental que toda teoria seja prática; caso contrário, sequer teoria é, porque não se refere a possibilidades reais”.

Para tanto, em termos teóricos fez-se um estudo aprofundado sobre as práticas de GCS utilizadas para a coordenação de fluxo de produção, com o uso de livros e artigos nacionais e internacionais.

Para o estudo empírico, o levantamento dos dados, a princípio, seria apoiado à uma pesquisa do tipo *survey*. De acordo com Gil (2010, p. 35) as pesquisas *survey* “caracterizam-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer”, completando que “procede-se à solicitações de informações a um grupo significativo de pessoas acerca de um problema estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obterem-se as conclusões correspondentes aos dados coletados”.

Com insucesso obtido no retorno da aplicação do *survey*, pelo descaso da maior parcela das empresas, os rumos da pesquisa mudaram, buscando uma empresa que represente cada setor, realizou-se um estudo de caso em cada. Desta forma alvejando uma pesquisa teórico-empírica, documental com estudo de caso em campo.

Com base em seus objetivos, a pesquisa pode ser classificada como descritiva, a qual tem a função primordial de estudar características de determinado grupo, indivíduo ou fenômeno, podendo estabelecer um critério de relação entre as variáveis e até mesmo determinar a natureza desta relação GIL (2009).

Considerando os procedimentos técnicos, obtêm-se um estudo documental, com estudo de caso e estudo em campo. A pesquisa documental segue os padrões da pesquisa bibliográfica, diferenciando apenas na fonte de aquisição dos dados, que naquela é muito mais diversificada e dispersa. Uma série de vantagem constitui este tipo de pesquisa, a principal é que os documentos (neste caso, dados de relatórios empresariais) são fontes ricas e estáveis de dados GIL (2009).

O estudo de caso foi o procedimento técnico que teve mais peso, Gil (2009, p.54) expõe que “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos , de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”, o autor ainda complete em página seguinte que “o propósito do estudo de caso não é proporcionar o

conhecimento preciso das características de uma população, mas sim o de proporcionar uma visão global dos problemas ou identificar possíveis fatores que o influenciam”.

O estudo de campo fecha a caracterização da pesquisa, esta técnica é conceituada por Gil (2009) como sendo um estudo em que parte do trabalho é realizada pessoalmente, pois evidencia a importância de o pesquisador ter ele mesmo um contato direto com a situação de estudo.

Desta forma, na seção 4 inicia-se a descrição dos casos e posteriormente, na seção 7, a análise dos mesmos.

4 Caso da Agroindústria

A empresa estudada, conforme acordado com a mesma, denominada Empresa X ou Usina, atua no setor bioenergético sucroalcooleiro como empresa focal ou líder, segundo Lambert (2008), empresa focal é aquela a partir da qual a cadeia de suprimentos é analisada, tanto nas ligações desta com os fornecedores de matérias-primas, quanto com os demais membros posteriores a ela.

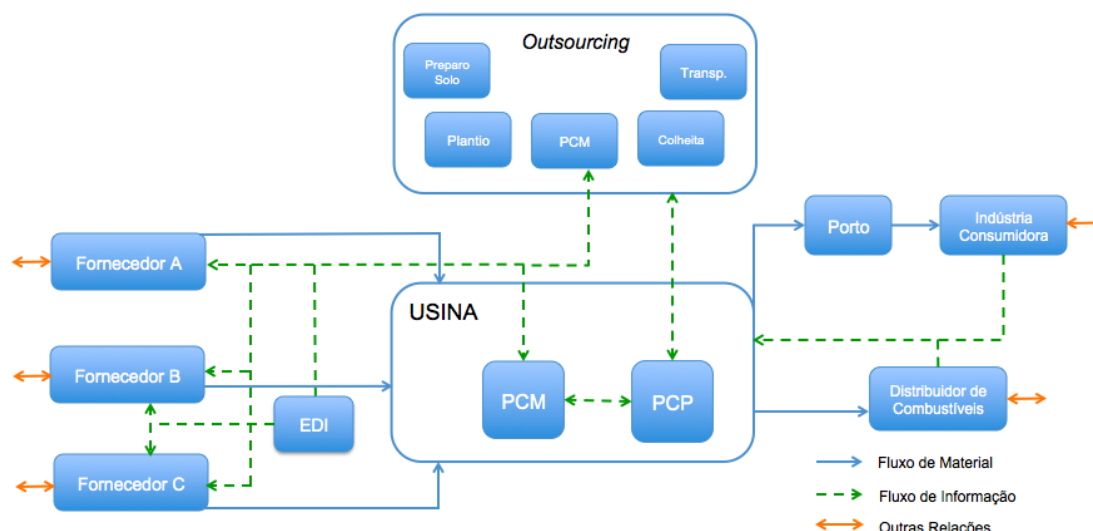
Situada no sudoeste do estado de Goiás, é uma das maiores produtoras do estado e ocupa o segundo lugar no que diz respeito ao nível de automatização dos processos. Concluiu recentemente uma *joint-venture* com um importante grupo norte-americano que atua no Brasil desde a década de 60 e está presente em 65 países.

Atualmente, a empresa trabalha com quatro tipos de produtos para a comercialização: Energia elétrica, Açúcar *Very High Polarization* (VHP), Álcool Hidratado e Álcool Anidro. Neste caso, pode-se perceber que um é considerado coproduto do outro, uma vez que é utilizado dos resíduos de um para a produção do outro.

Com números bastante satisfatórios, começando a safra de 2013 com 2100 funcionários diretos, capacidade anual de moagem de 5,0 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, moagem real de 4,3 mi de toneladas, produzindo 150 milhões de litros de Álcool, 350 mil ton. de açúcar e gerando 175 mil MW de energia elétrica, a Empresa X está inaugurando mais uma unidade de produção. O grupo pretende com as duas unidades, chegar à marca de 15 milhões de toneladas de cana moída ao final da safra de 2014.

Toda produção da Usina já é previamente vendida, atendendo ao mercado interno e mercado externo. Para uma melhor compreensão de como está configurada a cadeia de suprimentos estudada, na FIGURA 3 é apresentada, de forma sucinta, uma representação esquemática da mesma.

FIGURA 3 – Representação do fluxo de produção da Empresa X.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A fim de elaborar um diagnóstico mais detalhado, foram realizadas análises das relações à jusante, à montante e internamente à empresa focal estudada.

4.1 Análise à Jusante

Como mencionado anteriormente, a Empresa X tem toda sua produção já vendida, por meio de contratos firmados com clientes rotineiros. A produção de etanol é totalmente comercializada dentro do país, podendo ser diretamente aos postos de combustíveis ou aos grandes distribuidores como Ipiranga, Shell, entre outros. Apesar do surgimento da Resolução ANP Nº 7, que possibilita a venda direta para postos, ter entrado em vigor em 2011, toda a produção é vendida para 3 grandes distribuidores.

A produção de açúcar, ao contrário do etanol, é integralmente exportada, com clientes no ramo alimentício situados na Europa, Ásia e África. A energia elétrica é utilizada pela empresa, tornando-se autossuficiente, e o excedente é vendido para a companhia elétrica do estado.

Embora a relação entre os clientes e a empresa seja praticamente fixa/estável, não é disposto de nenhuma prática de gestão de relacionamento com o cliente, tanto na gestão do fluxo de informação, como na gestão do fluxo de materiais.

Na análise do fluxo de informação, percebe-se que estas fluem de forma direta dos clientes para a Usina. Os clientes informam para a Empresa X qual será sua demanda, e esta responde se é possível atender ou não, inexistindo qualquer prática, ou sistema de coordenação destas informações. Posterior a isto, internamente, estas informações são repassadas para o ERP da empresa e a partir deste é que ocorre a expedição.

A distribuição da produção é realizada de maneira diferente para o álcool e para o açúcar. O álcool segue apenas por transporte rodoviário, sem um estudo, prática ou ferramenta de distribuição, apenas é contratada uma transportadora que realiza este transporte tendo por sua conta a rota. Já o açúcar é escoado pelo modal rodoviário até o porto de São Simão-GO, onde segue por hidrovias até a cidade de Anhembi-SP, retorna ao modal rodoviário e segue até o porto de Santos-SP.

A utilização do modal hidroviário é especificamente por causa do custo. Há também, em algumas circunstâncias, a utilização do modal ferroviário, tanto para o transporte de álcool quanto de açúcar, porém a disponibilidade de vagões, principalmente tanque, é um limitante no uso deste modal.

4.2 Análise à Montante

Com um elevado quadro de fornecedores, a empresa segue com um relacionamento sem gestão, baseado apenas no custo e na disponibilidade ou tempo de entrega do material requisitado. Neste caso, são incluídos apenas fornecedores de materiais de suporte, apoio na produção. Cerca de 2000 fornecedores compõe o banco de dados da empresa, dos quais aproximadamente 1000 são os contatados rotineiramente.

Apenas para efeito de identificação, estes fornecedores foram classificados de Fornecedores B e Fornecedores C, em que o primeiro diz respeito aos fornecedores de materiais de suporte localizados geograficamente na região da Usina. O segundo (Fornecedores C) diz respeito aos fornecedores de materiais de suporte posicionados geograficamente fora da região da empresa focal, localizados principalmente na região de Ribeirão Preto –SP.

O fluxo de materiais destes fornecedores para a Usina não recebe prática de gestão alguma, e o transporte (frete) é de responsabilidade do próprio fornecedor. Já com relação ao fluxo de informação, percebe-se que ela pode ser trocada de forma direta entre o fornecedor e a empresa ou via EDI.

Na troca via EDI, por meio de um *software*, empresas fornecedoras do setor sucroalcooleiro e empresas produtoras do setor se comunicam via internet e agilizam o processo de cotação e compra. No caso, a Usina entra com uma requisição de cotação de certo material e o programa direciona esta requisição para os fornecedores deste material, os quais acessam e retornam com a cotação. A empresa então tem em mão várias cotações em mãos, cabendo à mesma apenas finalizar a compra com o fornecedor desejado. Na compra destes produtos, geralmente, é levado em consideração apenas o preço.

Os Fornecedores A são os fornecedores da matéria-prima, no caso a cana-de-açúcar. Com estes, é estabelecida uma relação de parceria firmada em contrato, geralmente de 6 anos (ciclo da cana), conhecido como arrendamento

4.3 Análise Interna

Internamente, há três pontos que merecem atenção e que geralmente são alvo do uso de práticas de coordenação de fluxo, o estoque de materiais, a integração e processos internos da empresa e o estoque de material acabado.

A gestão do estoque de materiais de suporte é realizada por meio do ERP utilizado pela empresa, que permite uma forma primitiva de gestão cadastrando os itens, dando baixa e colocando um nível de ressuprimento para cada item. A fim de controlar melhor seu estoque, faz-se uso da prática de inventário, amostral ($n=10\%$) mensalmente e total anualmente.

Com relação à integração da empresa e processos internos, o ERP é utilizado para tudo, exceto para a integração das informações, caracterizando um investimento elevado para não fazer uso de sua principal função. Ressalta-se que a empresa também faz uso de *outsourcing* nos processos de preparo do solo, plantio, colheita, transporte de produto acabado e da matéria-prima até à empresa e no Planejamento de Compras e Materiais (PCM), dando destaque ao último onde uma equipe de outra usina de um dos grupos da *joint-venture* realiza a maior parte das compras.

Na gestão do estoque de material acabado não se faz uso prática ou ferramenta alguma, única consideração a respeito é que é estocado o suficiente e uma segurança para atender a demanda durante o período de entressafra.

5 Caso da Indústria de Medicamentos

O estudo de caso realizado foi desenvolvido na empresa Y, a qual foi solicitado manter sigilo de seu nome. Seu ramo de atuação é a área da saúde, produzindo medicamentos e atuando como empresa focal.

Localizada na região central goiana, é a segunda maior empresa do ramo no referido estado. Foi criada em 1999 e está atuando comercialmente desde 2003, contando com mais de 900 funcionários. Atualmente seus produtos podem ser encontrados em todo território nacional.

A fábrica foi construída para produção de gotas e colírios, linhas de sólidos orais, líquidos e semissólidos, com capacidade para confecção de até seis milhões de unidades/mês. Percebe-se a independência entre os produtos, não havendo ligação entre si. Logo, para cada tipo de medicamento feito, um processo é necessário.

Foi feito um estudo das relações à montante, à jusante, e interna em relação à Empresa Y, para obter informações práticas ao artigo.

5.1 Análise à Montante

A empresa não possui fornecedores fixos. É feito uma análise de mercado, levando em consideração a relação custo-benefício, além da disponibilidade e tempo para entrega, sem desenvolver parcerias ou relação estreita. O número de fornecedores está em torno de 50, divididos em dois grupos quanto a sua localização: brasileiros e estrangeiros.

Em relação aos fornecedores estrangeiros, destacam-se os localizados na China e Índia. Além desses, pode-se citar os situados na Europa, com importância aos italianos e alemães. Essa matéria-prima importada fica em torno de 70% do total e está relacionada a produtos como: alumínio para embalagem primária especial, compostos essenciais ao desenvolvimento dos medicamentos, como o princípio ativo, entre outros.

Sobre o fornecimento de empresas localizadas no Brasil, estão presentes nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia. Estas são responsáveis por matérias

como: bulas, frascos e caixas secundárias. Salienta-se a presença de uma organização para criação das caixas terciárias, localizada a poucos metros da Empresa Y. É importante destacar que a organização compra todos os componentes envolvidos no processo, produzindo de fato, apenas o medicamento em si.

É válido frisar as práticas utilizadas na gestão de materiais. Os caminhões saem para entrega de produto acabado e já voltam carregados com matéria-prima. Sendo assim, os mesmos nunca vão e voltam vazios, existindo sempre a presença ora de medicamento, ora de material em sua carga. A matéria prima importada chega até Santos através do modal hidroviário e de lá, segue até a cidade de origem da Empresa Y via rodovia. Tanto os materiais nacionais, quanto o produto final (a organização não exporta) movimentam-se pelo modal rodoviário. Segundo o entrevistado, a falta de estrutura das ferrovias brasileiras, impede a sua utilização.

Em relação ao fluxo de informação, é feito de maneira direta entre empresa e fornecedor via telefone e email.

5.2 Análise à Jusante

A venda dos produtos da Empresa Y é feita para todo o território nacional da área da saúde, existindo a fidelização dos seus clientes, que são: as redes de farmácia, drogarias, hospitais, postos de saúde municipais e estaduais, respeitando todas as rígidas imposições da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Mesmo existindo uma relação fixa entre a empresa e seus clientes, nota-se a ausência de práticas de gestão de relacionamento de fluxo de informação, enquanto algumas práticas são adotadas para o fluxo de materiais.

Quanto ao estudo do fluxo de informação, nota-se a influência direta dos clientes à empresa. Após informarem o quanto consumirão, a Empresa Y emite seu *feedback* quanto a disponibilidade de seus produtos. Posteriormente esses dados são emitidos ao ERP da organização, onde serão feitos os processos para produção.

Sobre o fluxo de materiais, a empresa faz utilização de dois centros de distribuição, localizados em Brasília e São Paulo. Neles, existe um fluxo de dois a três caminhões por mês. A carga dos caminhões é segmentada de acordo com o cliente, prática conhecida como *Transit Point*, e é utilizada a prática do *Milk Run* para escoamento. Ou seja, a organização aguarda a consolidação dos pedidos para determinada região e após isso, faz a distribuição do seu produto final.

5.3 Análise Interna

Existem três pontos que merecem atenção e possuem algum tipo de prática de coordenação dentro da organização: estoque de matéria-prima, processo interno e estoque de produto final.

A armazenagem de matéria-prima varia de acordo com o fornecedor. Para os produtos importados, existe um estoque maior, capaz de suprir a produção por até dois meses. Sua chegada acontece quinzenalmente. Em relação aos materiais nacionais, o abastecimento é diário e o estoque é menor. Através do sistema de ERP, cadastra-se toda matéria-prima que chega e sai do galpão. Com um nível de reabastecimento delimitado pelo software, determina-se quando fazer o pedido. Destaca-se a presença de um buffer dentro do depósito, para suprir a necessidade de algum material crítico à produção.

Sobre processos internos, o ERP é de grande utilização durante toda a produção. Os produtos seguem uma receita, em que o programa informa a necessidade de material para cada tipo de medicamento. A produção é feita através de lotes, sendo delimitada a quantidade de cada um, pelo ERP. Um caso especial foi detectado. Uma empresa concorrente utiliza o sistema produtivo da Empresa Y, quando sua capacidade está máxima e algum pedido foi feito em cima do prazo.

Sobre o material acabado, não foi detectada a utilização de nenhuma prática, apenas a formação de um estoque de segurança.

Salienta-se que a capacidade de armazenamento da empresa é de 5000 posições no galpão. Devido ao crescimento a mesma está expandindo sua área, criando mais um galpão de armazenagem.

6 Caso da Indústria de Alimentos

Neste setor, optou-se por uma singularidade no caso. A organização estudada trata-se de uma cooperativa produtora de alimentos derivados do leite. Situada no sudeste do estado, que neste trabalho será intitulada de Empresa Z. A empresa Z conta com fornecedores principais (em números) os cooperados, os quais fornecem leite, os demais fornecedores correspondem ao fornecimento de materiais de apoio à produção, tais como reagentes, conservantes e outros químicos.

Com um sistema produtivo seguindo as bases primitivas da teoria *just-in-time*, emitindo uma ordem de produção apenas quando efetuados os pedidos, a Empresa Z atende toda a região sudeste e determinados pontos metropolitanos e da capital.

Atualmente, a cooperativa trabalha com 5 tipos de produtos para a comercialização: leite pasteurizado, doce de leite, iogurte, manteiga e queijo *mozzarella*. Como já especificado, a produção de cada produto depende da quantidade de pedidos, porém mantém uma faixa de processamento de leite de 50.000 litros por mês.

O fluxo de informação e de materiais na empresa dispensa a formulação de representação esquemática, uma vez que acontecem da forma muito simples. As análises à jusante, à montante e interna conferem um nível de detalhamento maior sobre o processo.

6.1 Análises à Jusante

Como principais clientes são citados comércios do segmento alimentício e do segmento varejista. Conforme os clientes sentem a necessidade, realizam o pedido para a cooperativa, através de telefone e/ou *e-mail*. Este contato é feito diretamente com o supervisor (único na empresa), o qual registra o pedido no ERP utilizado.

O pedido é então repassado para a produção, a qual informa o supervisor novamente, este então providenciará o despacho do produto acabado. Esta distribuição é realizada por terceiros, identificando-se a prática de *outsourcing*, destacando-se que todo o transporte é realizado pelo modal rodoviário. Não há um estudo de roteirização ou qualquer utilização de prática de gestão na realização da distribuição de produtos acabados.

O relacionamento com os clientes, também não recebe forma alguma de gestão, até mesmo com aqueles que são considerados potenciais e tem uma relação mais fixa com a cooperativa.

Desta forma, o fluxo de informação segue o sentido dos clientes para o supervisor, deste para a produção e para os clientes. Já o fluxo de materiais segue o sentido da Empresa Z para os clientes.

6.2 Análises à Montante

O quadro de fornecedores da Empresa Z diferencia-se de empresas tradicionais no que diz respeito ao fornecimento de leite por parte dos cooperados. Estes totalizam 1000 cooperados, caso considerado como fornecedores, integralizando o quadro total com mais 60 empresas que realizam o fornecimento dos demais produtos. Todos os fornecedores de leite são regionais. Os demais fornecedores são provenientes das regiões sul e sudeste, mais precisamente de São Paulo e Rio Grande do Sul.

O fluxo de materiais dos fornecedores para a empresa não recebe prática de gestão alguma, e o transporte é por parte do fornecedor (no caso dos produtos de suporte). Este fluxo segue o sentido do fornecedor para a Empresa Z. O fluxo de informação segue tanto o sentido do fornecedor para a empresa, quanto da empresa para o fornecedor, utilizando-se da internet e/ou telefone. Neste caso, não se diferencia da relação com os clientes, todo o contato é realizado pelo supervisor.

Neste caso, o modal aéreo é o mais utilizado, uma vez que os produtos não podem ficar por um período longo de tempo em trânsito. A empresa utiliza tanto de táxis aéreos, quanto de Sedex®.

6.3 Análise Interna

Internamente, várias considerações fazem-se necessárias, porém demandariam um estudo mais detalhado apenas neste aspecto. No entanto, vale atentar-se que todo o fluxo de produção e decisões passam pelo supervisor, o qual perceptivelmente recebe uma sobrecarga de trabalho, o que influencia negativamente na análise das práticas utilizadas. Outro ponto negativo está no estoque, no qual se pôde perceber um nível primitivo de gestão, integralmente apoiado ao ERP.

Nos demais processos internos, não se faz uso de práticas ou ferramentas de coordenação de produção.

7 Considerações Finais

Neste estudo procurou-se realizar um diagnóstico do grau de maturidade do uso das práticas de coordenação do fluxo de produção no setor agroindustrial, de medicamentos e alimentício, a fim de compreender o comportamento do setor e seus

gestores perante o tema. Abordando conceitos tão relevantes para a gestão, acredita-se que algumas contribuições foram proporcionadas pelo estudo.

Embora tenha sido constatado o uso de mais de uma prática de coordenação do fluxo de materiais e do fluxo de informação, pode-se dizer que as melhores utilizações estão no EDI (Caso da Agroindústria) e no *outsourcing* (nos três setores), porém, salvo o EDI nenhuma prática é utilizada em sua essência, até mesmo no *outsourcing*, quando não utilizado de forma estratégica, não recebe a gestão apropriada.

Pôde-se constatar também a ampla utilização do ERP, porém em todos os casos foi constatado o uso inadequado do sistema, sendo utilizado amplamente para a gestão de estoques, financeira, compras, distribuição e etc., fato que não justifica o alto investimento realizado.

Várias lacunas foram identificadas, as quais podem ser preenchidas com o uso de práticas de coordenação de fluxo de produção, o que demanda um vasto cenário para estudos de casos centrados no preenchimento destas lacunas.

A partir desta análise, possibilita-se comparar os casos estudados com o que a literatura sugere como melhores práticas, tornando possível a identificação de oportunidades de implementação de práticas de coordenação na empresa estudada. O estudo possibilitou identificar ainda o poder de abrangência das práticas nos setores, a qual se diagnosticou ainda ser pouco explorada.

Destaca-se que apesar dos casos terem sido realizados em empresas selecionadas pelos pesquisadores, o processo de escolha a partir da análise dos dados de uma pesquisa *survey* seria o mais apropriado, porém não houve a colaboração dos setores para este fim.

No que tange às cadeias estudadas, a partir dos estudos realizados, recomenda-se como trabalhos futuros maior detalhamento nas lacunas identificadas e realização de proposições de melhorias na GCS, apoiado em simulação computacional de sistemas.

Como contribuição acadêmica, este trabalho apresenta estudos relacionados à GCS no estado de Goiás, assunto ainda pouco explorado na literatura, possibilitando no futuro melhorias em termos desta gestão pelas empresas instaladas nesta região.

Referências

- BALLOU, R. H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/ Logística empresarial*. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; B. M. COOPER. *Gestão Logística de Cadeia de Suprimentos*. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BRASIL. Decreto nº59.566, de 14 de novembro de 1966. Lex: *Estatuto da terra*, Distrito Federal.
- CHEN, H.; DAUGHERTY, P. J.; ROATH, A. S. *Defining and operationalizing supply chain integration*. *Journal of Business Logistics*, v. 30, n. 1, 2009.
- CHIAVENATO, I. *Administração da Produção – Uma Abordagem Introdutória*. São Paulo: Elsevier, 2005.
- CSCMP - COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. *Supply Chain Management Definitions*. Disponível em: <<http://cscmp.org/aboutcscmp/definitions.asp>>. Acesso: 20/07/2013.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. *Planejamento, programação e controle da produção: MRP/ERP: conceitos, uso e implantação*. São Paulo: Atlas, 2006.
- FUGATE, B.; SAHIN, F.; MENTZER, J. T. *Supply chain management coordination mechanisms*. *Journal of Business Logistics*, v. 27, n. 2, p. 129 162, 2005.
- GIL, A. C. *Como elaborar Projetos de Pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2009.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Banco de Dados Agregados. Disponível em:< <http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 21/07/2013
- LAMBERT, D. M. *The eight essential supply chain management processes*. *Supply Chain Management Review*, v. 8, n. 6, set. 2004.
- LAMBERT, D. M. *Supply chain management: process, partnerships, performance*. 3 edição. SCMI: Flórida, 2008.
- PIRES, S. R. I. *Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos*. São Paulo: Atlas, 2009.

SABINO, M. A.; CASTRO, E. R. M. de; ANJOS, L. B. dos; FERREIRA, K. A.; *Outsourcing na cadeia de suprimentos: estudo de caso em uma empresa do setor moveleiro*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30., 2010, São Carlos. Anais... Rio de Janeiro: ABEPRO, 2010.

SEPLAN/GO – SECRETARIA DO PLANEJAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS.
Goiás – Visão Geral do Estado <
http://www.seplan.go.gov.br/sepin/goias.asp?id_cad=6000>. Acesso em: 21/07/2013

SEVERINO, M. R. *Coordenação do fluxo de produção por meio do uso combinado de práticas utilizadas na gestão da cadeia de suprimentos e de sistemas de coordenação de ordens puxados*. Tese (doutorado) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

VIVALDINI, M.; PIRES, S. R. I. *Operadores logísticos: integrando operações em cadeias de suprimentos*. São Paulo: Atlas, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

FACULDADE DE ENFERMAGEM

A PESQUISA AÇÃO NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA ENFERMAGEM: UMA
REVISÃO INTEGRATIVAAutores: Bárbara Souza Rocha¹Rhyanne Caroline Gomes de Lima²Karlla Kristina de Freitas³Luana Cassia Miranda Ribeiro⁴Denize Bouttelet Munari⁵

RESUMO

A PA é entendida como “uma linha de pesquisa associada a diversas formas de ação coletiva que é orientada em função da resolução de problemas ou de objetos de transformação”. Com isso, o presente estudo teve como objetivo Caracterizar a produção científica da enfermagem que utilizam a pesquisa-ação (PA) como referencial metodológico. Estudo do tipo revisão integrativa de literatura sobre artigos que utilizaram a PA como metodologia de estudo. Do total de 1016 artigos encontrados, 694 foram na base de dados LILACS, 3 no MEDLINE e 319 no SciELO. Desses, 12 eram artigos repetidos e os demais foram excluídos de acordo com os critérios de exclusão. Desse processo, foram selecionados para a amostra 18 artigos que atenderam a todos os critérios de elegibilidade. Nota-se a dificuldade do entendimento da pesquisa-ação devido ser um método que requer a compreensão das fases para o ideal desenvolvimento do percurso metodológico. **Palavras-chave:** Pesquisa ação, Action Research, Nursing, Enfermagem.

1. Enfermeira. Doutoranda em Enfermagem pela Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás (FEN-UFG). Professora Assistente FEN-UFG. Endereço eletrônico: barbarasrocha@hotmail.com

2. Acadêmica de Enfermagem pela FEN-UFG. Endereço eletrônico: rhay.lima@hotmail.com

3. Acadêmica de Enfermagem pela FEN-UFG. Endereço eletrônico: karllabuty@hotmail.com

4. Enfermeira. Doutoranda em Enfermagem pela FEN-UFG. Endereço eletrônico: luaufg@yahoo.com.br

5. Enfermeira. Doutora em Enfermagem pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP-USP). Professora Titular FEN-UFG. Endereço eletrônico: boutteletmunari@gmail.com

Revisado pelo orientador – Bárbara Souza Rocha

INTRODUÇÃO

A Pesquisa Ação (PA) surgiu da necessidade de superar a lacuna entre teoria e prática. Uma das características deste tipo de pesquisa é que através dela se procura intervir na prática de modo inovador já no decorrer do próprio processo de pesquisa e não apenas como possível consequência de uma recomendação na etapa final do projeto (ENGEL, 2000). Os estudos não revelam a real origem da pesquisa-ação, porém atribui-se a criação do processo a Kurt Lewin em 1946 oriundo da psicologia social, nos anos 40, com a formação dos *T-groups* (grupos de treinamento), nos quais eram realizadas reflexões sobre suas ações, como meio de desenvolver o conhecimento para melhor atuação do indivíduo (GRITTEM, MEIER, ZAGOUEL, 2008).

A PA é entendida como “uma linha de pesquisa associada a diversas formas de ação coletiva que é orientada em função da resolução de problemas ou de objetos de transformação” (THIOLLENT, 2008). Portanto, a PA é utilizada em âmbito coletivo no desenvolvimento de diversas áreas, como na agronomia, psicologia, educação e saúde. Na enfermagem essa proposta se adequou ao método qualitativo, proporcionando uma interação entre pesquisador e sujeito investigado (MONTEIRO et al, 2010).

A PA dá ao participante a possibilidade de aplicar os conhecimentos advindos do processo investigativo em favor do próprio serviço, tornando-os agentes colaboradores capazes de propor e implementar mudanças em sua prática diária. Essa metodologia promove uma maior satisfação nos sujeitos, decorrente da sua participação em todo o processo, fato este que não ocorre em pesquisas convencionais, as quais, geralmente, apresentam relatórios e dados sem o comprometimento com resultados (GRITTEM, MEIER, ZAGOUEL, 2008).

Vale destacar ainda que a importância da utilização da PA para a Enfermagem em particular, é por ser este um método focado, ou seja, seus resultados geram impactos imediatos na atuação dos envolvidos, impulsionando a mudança efetiva de atitude, fato que evidencia o seu valor inquestionável na investigação aplicada à prática (PADGETT, 2008). Na enfermagem a pesquisa-ação é utilizada em sua forma ampla, sendo englobados diversos métodos e ferramentas que trabalham com estratégia metodológica de grupos.

Nesse sentido, é preciso estar atento à forma de desenvolvimento da PA aplicada à Enfermagem destacando a falta de coerência metodológica, a clareza em sua aplicabilidade e principalmente, na maioria dos estudos desenvolvidos, ocorre um distanciamento entre o pesquisador e a realidade investigada (GRITTEM, MEIER, ZAGOUEL, 2008). Com isso é preciso estudar a PA para dar forma as diversas maneiras que se tem utilizado esse método.

Por essa razão existe a necessidade iminente em conhecer em profundidade como se dá o desenvolvimento da PA na área de Enfermagem. Entender como a enfermagem na atualidade vem produzindo pesquisas utilizando a metodologia da PA.

OBJETIVO

Caracterizar a produção científica da enfermagem que utilizam a pesquisa-ação como referencial metodológico.

METODOLOGIA

Estudo do tipo revisão integrativa de literatura sobre artigos que utilizaram a **PA**, como metodologia de estudo. Esse tipo de revisão tem por finalidade reunir e sintetizar resultados de pesquisas sobre um tema de maneira sistemática e ordenada, construindo estudos aprofundados capazes de direcionar a prática e o saber crítico (MENDES, SILVEIRA e GALVÃO, 2008; SOUZA, 2010)

Essa revisão integrativa foi desenvolvida seguindo as etapas de identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; estabelecimento de critérios para inclusão de estudos; categorização dos estudos; avaliação dos estudos incluídos; interpretação dos resultados, e apresentação da revisão/síntese do conhecimento (MENDES, 2008; SOUZA, 2010).

Para orientar o estudo foi utilizada como pergunta norteadora a seguinte questão:

“Como se caracterizam as pesquisas que utilizam a pesquisa ação como método de pesquisa na Enfermagem?”

A busca foi realizada nas bases de dados: Literatura Latino- Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Literatura Internacional em Ciências em Saúde (MEDLINE) e no Portal de busca biblioteca Scientific Electronic Library Online (SciELO).

Tendo como critérios de inclusão: artigos originais na íntegra via *on-line*; publicação no período de 2003 a 2013 e estudos que utilizaram a **Pesquisa-ação** como método de pesquisa e que estejam direcionados para área de Enfermagem.

O período de realização da busca se deu no mês Abril de 2013, orientada pelos descritores controlados e pesquisados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) : “Enfermagem”, “Nursing”, e “Pesquisa operacional” e pelos descritores não controlados: “Pesquisa ação”, “Pesquisa-ação”, “Action Research” e

“Pesquisa intervenção”, fazendo o cruzamento dos termos entre si, de forma a contemplar o maior número de artigos que abordem a temática (*Quadro 1*). Ao todo foram encontrados 1016 artigos, após a aplicação dos critérios de inclusão fizeram parte da amostra 18 artigos (*figura 1*).

A análise dos dados foi iniciada pela leitura dos resumos, selecionando os trabalhos e obedecendo aos critérios de inclusão previamente determinados. Nos trabalhos pré-selecionados foi realizada a leitura dos artigos, com intuito de responder a questão norteadora da pesquisa. Nos trabalhos que se mostraram aptos a compor a amostra do estudo foi feita uma leitura exaustiva seguida da extração dos dados por meio do preenchimento do protocolo com as seguintes informações: autores, título, ano de publicação, país de origem do manuscrito, periódico, objetivo do estudo, metodologia aplicada, resultados alcançados e conclusão dos estudos.

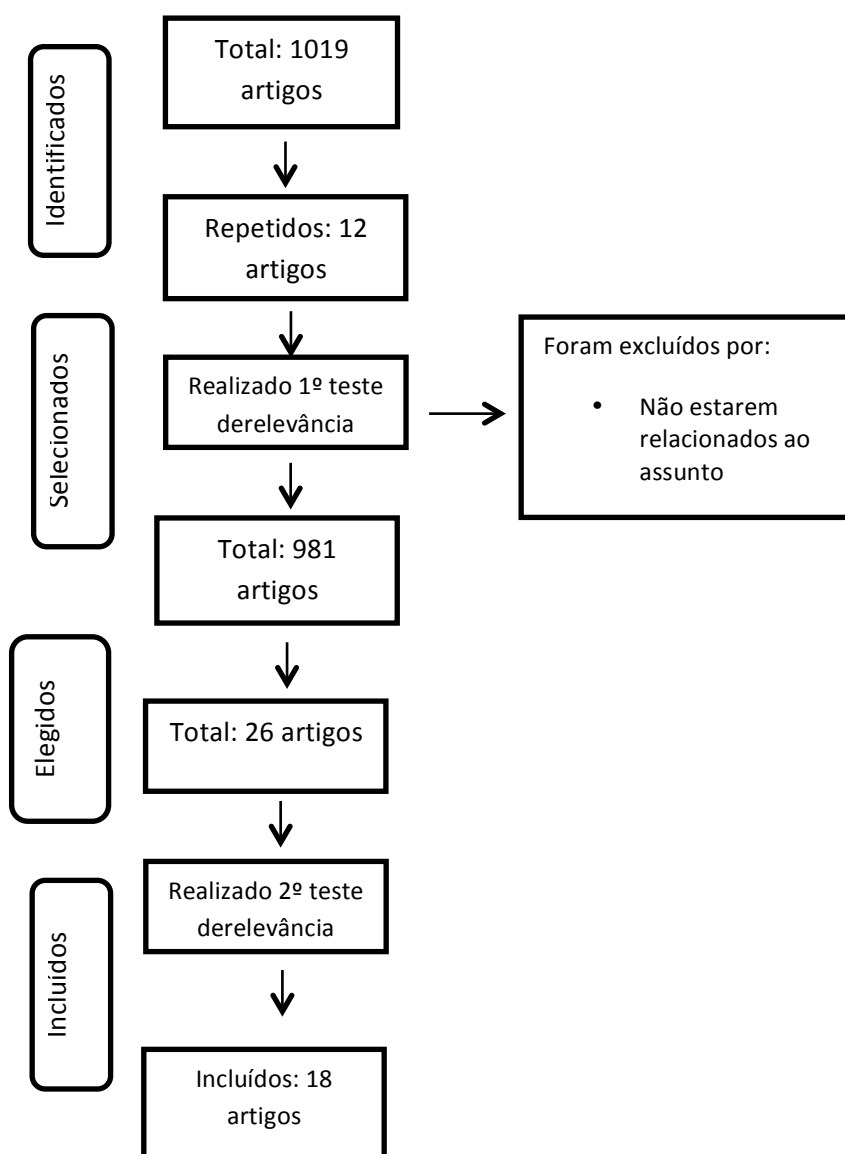
Após a extração dos dados foi elaborado um quadro sinóptico com as informações do protocolo e em seguida procedeu-se a análise descritiva dos dados encontrados seguida da interpretação e apresentação da síntese do conteúdo obtida da revisão.

Quadro 1. Referências localizadas segundo base de dados, descritores e palavras-chaves. Goiânia, 2013.

Base/Biblioteca	Palavras chaves	N
LILACS	Pesquisa ação <i>and</i> Enfermagem	218
	Pesquisa-ação <i>and</i> Enfermagem	141
	Pesquisa Intervenção <i>and</i> Enfermagem	141
	[Pesquisa operacional] <i>and</i> [Enfermagem]	27
	Action Research <i>and</i> [nursing]	167
MEDLINE	Pesquisa ação <i>and</i> Enfermagem	0
	Pesquisa-ação <i>and</i> Enfermagem	3
	Pesquisa Intervenção <i>and</i> Enfermagem	0
	[Pesquisa operacional] <i>and</i> [Enfermagem]	0

	Action Research <i>and</i> [nursing]	0
SciELO BVS	Pesquisa ação <i>and</i> Enfermagem	74
	Pesquisa-ação <i>and</i> Enfermagem	28
	Pesquisa Intervenção <i>and</i> Enfermagem	44
	[Pesquisa operacional] <i>and</i> [Enfermagem]	9
	Action Research <i>and</i> [nursing]	164
TOTAL		1016

Figura 1. fluxograma de seleção dos artigos utilizados no estudo. Goiânia, 2013.



RESULTADO E DISCUSSÃO

Do total de 1016 artigos encontrados, 694 foram na base de dados LILACS, 3 no MEDLINE e 319 no SciELO. Desses, 12 eram artigos repetidos e os demais foram excluídos pois não estavam relacionados com o tema ou por não se tratarem de artigos originais. Desse processo, foram selecionados para a amostra 18 artigos que atenderam a todos os critérios de elegibilidade.

Caracterização dos estudos

Os 18 artigos científicos incluídos no estudo foram apresentados no Quadro 2 que faz a síntese dos achados e permite uma melhor compreensão dos dados. Dentre o ano mais predominante de publicação está 2010, com 7 (38,8%) artigos publicados, seguido de 2011 com 3 (16,6%) publicações e 2007 e 2012 com 2(11,1%) artigos cada. Nos anos de 2008, 2009 e 2013 houve uma (5,5%) publicação em cada ano e nos anos de 2003 a 2007 nenhuma publicação indexada.

Quanto aos periódicos de publicação dos artigos houve predominância da “Revista da Escola de Enfermagem da USP” com 6 (33,3%) artigos publicados, seguido da “Revista de Enfermagem da UERJ” com 3 (16,6%) publicações e da “Revista Brasileira de Enfermagem com 3 (16,6%) publicações. Nas demais, uma (5,5%) publicação em cada.

Quadro 2: Quadro síntese dos artigos incluídos na revisão integrativa segundo autor, ano, periódico, país de origem, título, objetivo, metodologia e resultados, Goiânia, 2013.

Autor/ano	Título	Objetivo	Metodologia	Resultados
Machado, M. F.A. S.; Vieira, N. F. C.; Silva, R. M.; (2010) Brasil <i>Ciê. Saúde Colet.</i>	Compreensão das mudanças comportamentais do usuário no Programa Saúde da Família por meio da participação habilitadora.	Compreender como ocorrem processos decisórios da participação dos usuários no PSF, relacionados à saúde-doença, identificando o nível de mudança do usuário, a partir do modelo de estágios de mudança de Prochaska e DiClemente.	Pesquisa qualitativa realizada com 73 informantes coleta de dados através de entrevistas semiestruturadas, grupo focal e observação.	Os resultados encontrados parecem indicar um movimento ascendente de participação do usuário no PSF em direção à Promoção da saúde.

Gonçalves V. L. M.; Lima A. F. C.; Crisitano N.; Hashimoto M. R. K.; (2007) Brasil <i>Rev. Latino-am Enfermagem</i>	A construção de prognosticadores de avaliação de desempenho por meio do grupo focal.	Construir os prognosticadores de avaliação de desempenho profissional para técnico e auxiliar de enfermagem.	Pesquisa-ação realizada com 19 profissionais, coleta de dados através de grupo focal com 7 reuniões de 3h cada.	Exercício da expressão e reflexão a respeito dos significados e sentimentos dos profissionais, além de permitir o preparo para o enfrentamento dos problemas, gerou um sentimento de valorização pela participação na construção do instrumento.
Severo D. F.; Amestoy S. C.; Thofehn M. B.; Goldmeier S.; (2009) Brasil <i>CogitareEnferm.</i>	Conhecimento e modificações de comportamento frente ao tratamento não-farmacológico da HAS: antes e após educação em saúde do profissional enfermeiro.	Verificar o conhecimento sobre o tratamento não-farmacológico da HAS e as modificações de comportamento frente a este tipo de tratamento, antes e após educação em saúde do profissional enfermeiro, em pacientes hipertensos submetidos à hemodiálise.	Estudo descritivo exploratório, pesquisa-ação, com abordagem quantitativa realizado com 19 pacientes, coleta de dados através de questionário antes da educação em saúde, educação em saúde individual com <i>folder</i> com encontros semanais, e 30 dias depois aplicação do mesmo questionário.	A educação em saúde do enfermeiro aos pacientes foi positiva, visto que contribuiu na ampliação do conhecimento frente ao tratamento, embora sutis, e mudanças frente ao tratamento não farmacológico da HAS.
Bucchi S. M.; Mira V. L.; (2010) Brasil <i>Rev. Esc. Enferm. USP</i>	Reelaboração do treinamento admissional de enfermeiros de Unidade de Terapia Intensiva.	Analisar o processo de Treinamento admissional do enfermeiro na UTI, na perspectiva dos enfermeiros da UTI do Hospital Campo de Estudo (HCE)	Estudo qualitativo através da pesquisa-ação, realizada com 11 enfermeiros (presencial) usando 6 reuniões de grupo focal num total de 10h e com 18 enfermeiros (não presencial) por meio eletrônico. Ao final o estudo foi avaliado através de um questionário.	Os participantes mostraram-se maduros e conhecedores da situação, além da expressão crescente e coerente à metodologia, contribuíram intensamente para a sistematização do processo de TA do enfermeiro na UTI do HCE bem como de parâmetro para outras.
Monteiro A. I.; Macedo I. P.;	A enfermagem e o fazer coletivo:	Descrever o processo de	Pesquisa qualitativa através	Favoreceu a autonomia das

Santos A. D. B.; Araújo W. M.; (2011) Brasil <i>Rev. Rene</i>	acompanhando o crescimento e o desenvolvimento da criança.	implantação e desenvolvimento do acompanhamento coletivo do CD das crianças pela enfermagem.	da pesquisa ação realizada com 4 enfermeiras para 26 cuidadoras. Realizou-se visita domiciliar, grupos de acompanhamento, reuniões de planejamento, grupo focal para discussão e avaliação da proposta.	enfermeiras no atendimento a criança na atenção básica, uma vez que as mesmas atuaram ativamente em todas as etapas, desde o planejamento até a avaliação das ações, fortalecimento científico da enfermagem, contribuindo para o desenvolvimento de ações inovadoras, e valorização e visibilidade da profissão.
Mendes C. S.; (2011) Portugal <i>Rev. Esc. Enferm. USP</i>	Prevenção da violência escolar: avaliação de um programa de intervenção.	Caracterizar o fenômeno da violência escolar num grupo de jovens e avaliar a implementação de um programa anti-violência escolar.	Estudo de investigação ação com 307 estudantes através de questionários pré e pós programa. 4 sessões de formação teórico prática para professores com 20h. 3 reuniões com os pais. 18 semanas com 90'semanais atividades em grupo em sala de aula com os alunos e acompanhamento individual psicológico aos agressores e vítimas recorrentes.	O interesse e empenho demonstrados por toda a equipe foi essencial para o sucesso e gratificante onde a partilha e reflexão conjunta proporcionou a todos um importante momento de crescimento.
Reichert A. P. S.; Vasconcelos M. G. L.; Eickmann S. H.; Lima M. C.; (2011) Brasil <i>Rev. Esc. Enferm. USP</i>	Avaliação da implementação de uma intervenção educativa em vigilância do desenvolvimento infantil com enfermeiros	Avaliar as dificuldades e facilidades enfrentadas por enfermeiros da Estratégia de Saúde da Família durante o processo de implementação	Estudo qualitativo pela necessidade de investigar a experiência dos enfermeiros após o treinamento. O programa educativo foi uma intervenção do tipo antes e	A intervenção educativa propiciou transformação na prática das enfermeiras, a consulta tornou-se mais científica, sistematizada e lúdica com aumento da procura

		de uma intervenção educativa em vigilância do desenvolvimento infantil.	depois. 3 oficinas com 16h de duração e aulas com metodologias ativas. Para essa pesquisa utilizou-se um roteiro semiestruturado com duas questões norteadoras.	das mães pelo serviço.
Manenti S. A.; Ciampone M. H. T.; Mira V. L.; Minami L. F.; Soares J. M. S.; (2012) Brasil <i>Rev. Esc. Enferm. USP</i>	O processo de construção do perfil de competências gerenciais para enfermeiros coordenadores de área hospitalar	Construir o perfil de competências gerenciais consensuado por enfermeiros coordenadores de área.	Pesquisa exploratória, através da pesquisa-ação com 13 enfermeiros em 4 encontros grupais a modalidade de grupo focal.	A construção consensuada impacta de modo positivo no direcionamento das atividades de recrutamento, seleção e desenvolvimento de pessoal, bem como contribui na produção de conhecimento no âmbito do processo de trabalho gerencial do enfermeiro.
Cucolo D. F.; Faria J. I. L.; Cesarino C. B.; (2007) Brasil <i>Acta Paul Enferm</i>	Avaliação emancipatória de um Programa Educativo do Serviço de Controle de Infecção Hospitalar	Aplicar o modelo da avaliação emancipatória para subsidiar a transformação no Programa Educativo do Serviço de Controle de Infecção Hospitalar.	Estudo descritivo de abordagem qualitativa com 6 enfermeiros utilizando a pesquisa-ação através de entrevistas coletivas em 4 círculos de discussão, 5 círculos de discussão para reelaboração do programa educacional.	Subsidiou a transformação do programa a partir de compromissos sociais e políticos assumidos pelos participantes numa decisão gerada de forma coletiva e democrática. Além de estabelecer envolvimento gradativo abrangendo aspectos relacionados ao ambiente institucional e as relações de poder.
Kobayashi R. M.; Leite M. M. J. (2010) Brasil <i>Rev. Bras. Enferm.</i>	Desenvolvendo competências profissionais dos enfermeiros em serviço.	Descrever sobre a construção e implantação de um programa de desenvolvimento	Trata-se de uma pesquisa-ação realizada através de reuniões semanais com	É possível desenvolver um programa de competências em serviço,

		de competências de grupo de enfermeiros em serviço com foco em contribuições; e identificar as competências profissionais desenvolvidas e contribuições realizadas pelos grupos participantes.	duração de 1h uma vez por semana. Os dados foram obtidos através dos relatórios bimestrais do grupo em um total de 43 reuniões com média de 7 participantes.	entendendo competência não só como um atributo individual de aquisição e construção de conhecimentos do sujeito, mas sim contextualizada com base nas demandas das situações concretas do trabalho que envolve construção pautada em bases sócio-culturais e históricos.
Ulbrich E. M.; Maftum M. A.; Labronici L. M. Mantovani M. F.; (2012) Brasil <i>Rev. Gaúcha Enferm.</i>	Atividades educativas para portadores de doença crônica: subsídios para a enfermagem.	Identificar o conhecimento sobre a hipertensão arterial e intervir mediante atividades educativas em grupo.	Pesquisa de intervenção, realizada através de entrevista semiestruturada com 35 usuários e 4 encontros grupais com duração de 1h para 17 participantes.	Favoreceu a troca de experiência de todos, possibilitando a livre expressão de ideias, sem censuras, proporcionando a reflexão para o gerenciamento dos seus tratamentos.
Torres H. C.; Roque C.; Nunes C.; (2011) Brasil <i>Rev. Enferm. UERJ</i>	Visita domiciliar: estratégia educativa para o autocuidado de clientes diabéticos na atenção básica.	Apresentar o desenvolvimento da visita domiciliar na educação para o autocuidado de clientes com diabetes tipo 2 na atenção básica.	Estudo descritivo mediante observação sistematizada e intervenção orientada/participativa, com 63 clientes que responderam ao questionário, ações educativas em grupo e visita domiciliar para faltosos.	Ampliação do conhecimento do sujeito assistidos, amplia a perspectiva de atuação do enfermeiro e torna a intervenção mais orientada para as necessidades do cliente.
Koerich M. S.; et al. (2010) Brasil <i>Rev. Enferm. UERJ</i>	Sexualidade, doenças sexualmente transmissíveis e contracepção: atuação da enfermagem com jovens de periferia	Discutir sexualidade, DST e contracepção apresentando possibilidades de atuação da enfermagem junto aos jovens.	Pesquisa-ação, de característica interpretativa com 27 jovens em 6 oficinas educativas quinzenais com 3 grupos.	A dialogicidade e os questionamentos estabelecidos durante as oficinas, possibilitou conhecer um pouco sobre o significado que os jovens conferem aos temas, especialmente em relação às suas dúvidas, mitos, angústias e

				dificuldades.
Oliveira R. A.; Ciampone M. H. T.; (2007) Brasil <i>Rev. Esc. Enferm. USP</i>	Qualidade de vida de estudantes de enfermagem: a construção de um processo e intervenções	Identificar as percepções que os alunos de graduação em enfermagem tem em relação à qualidade de vida, tendo em vista as experiências vivenciadas no processo de formação.	Pesquisa qualitativa, na modalidade da pesquisa-ação. Realizada com 11 alunos através de 5 encontros de grupo focal e ferramentas de grupo operativo.	Favoreceu a discussão e intervenções potencializadoras de qualidade de vida aos estudantes construídas no processo grupal.
Monteiro E. M. L. M.; Vieira N. F. C.; (2010) Brasil <i>Rev. Bras. Enferm.</i>	Educação em saúde a partir de círculos de cultura.	Sistematizar com os participantes dos Círculos de Cultura, uma proposta de (re)construção das ações de educação em saúde que articule as competências necessárias aos enfermeiros de PSF para uma prática de educação em saúde reflexiva e crítica.	Pesquisa-ação com a participação de 10 enfermeiros em oito Círculos de Cultura como processo participativo para potencializar as ações de Educação em saúde das enfermeiras do PSF.	O Círculo constituiu um espaço de encontro e descoberta do outro como sujeito, com aspirações, sentimentos e vivências que precisam ser desveladas a partir do diálogo no grupo, da participação nas discussões, da troca de conhecimentos e experiências.
Nascimento G. M.; David H. M. S. L.; (2008) Brasil <i>Rev. Enferm. UERJ</i>	Avaliação de riscos no trabalho dos agentes comunitários de saúde: um processo participativo.	Descrever e analisar o processo metodológico de desenvolvimento de um instrumento para avaliação de riscos no trabalho dos agentes comunitários de saúde.	Triangulação metodológica: abordagem qualitativa, pesquisa-ação e a observação participante. Realizada com 26 ACS	Foi possível estabelecer um conjunto mínimo de variáveis relevantes para a avaliação de riscos ocupacionais a que estão expostos os ACS.
Jesus M. C. P.; Figueiredo M. A. G.; Santos S. M. R.; Amaral A. M. M.; Rocha L. O.; Thiollent M. J. M.; (2010) Brasil	Educação permanente em enfermagem em um hospital universitário.	Identificar demandas e expectativas, fatores que interferem na qualificação de trabalhadores	Pesquisa-ação realizada com 114 profissionais de enfermagem através de oficinas educativas como	O trabalho de construção coletiva do conhecimento provocou um sentimento de pertencimento ao grupo e de

<i>Rev. Esc. Enferm. USP</i>		de enfermagem de um hospital universitário, e propor práticas de capacitação na perspectiva da educação permanente.	espaço para levantamento de dados, tematização e geração de conteúdos.	valorização a partir da percepção do espaço para serem ouvidos.
Vidal S.; et al. (2013) Brasil <i>Rev. Elect. Trim. Enfem.</i>	Proceso de enfermería orientado a la prevención de caídas em los ancianos residentes em instituciones: investigación-acción.	Propor a inserção de elementos no processo de enfermagem, no prontuário do residente de uma instituição de longa permanência para idosos, voltados à prevenção de quedas.	Pesquisa-ação com 6 profissionais através da análise documental dos prontuários e entrevistas coletivas além de um instrumento individual de coleta de dados.	Percebeu-se a necessidade de informação em relação aos riscos de quedas e à importância do processo e do registro de enfermagem.

Síntese da Revisão

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa participante engajada, em oposição à pesquisa tradicional, que é considerada como independente, não reativa e objetiva. Como o próprio nome já diz, a pesquisa-ação procura unir a pesquisa à ação ou prática, isto é, desenvolver o conhecimento e a compreensão como parte da prática. É, portanto, uma maneira de se fazer pesquisa em situações em que também se é uma pessoa da prática e se deseja melhorar a compreensão desta (ENGEL, 2000).

A pesquisa-ação tem por pressuposto que os sujeitos que nela se envolvem compõem um grupo com objetivos e metas comuns, interessados em um problema que emerge num dado contexto no qual atuam desempenhando papéis diversos. O que os autores buscam com a metodologia é identificar o problema, planejar a ação, intervir e avaliar os resultados.

Os autores buscam uma investigação que é baseada em uma auto-reflexão coletiva, através de um grupo de participantes de maneira a melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas sociais e educacionais, como também o seu entendimento dessas práticas e de situações onde essas práticas acontecem. A abordagem é de uma pesquisa-ação apenas quando ela é colaborativa.

Identificam-se as seguintes fases da pesquisa-ação nas organizações: conscientização do indivíduo ou grupo, aprofundamento na pesquisa dos problemas da organização, proposta coletiva de ação, na busca de soluções ou mudanças, que são também objeto de investigação e avaliação. Entende-se que as sínteses finais e a experiência acumulada formam a base de um possível avanço no conhecimento prático das organizações (THIOLLENT, 1997). Essas fases diferenciam a pesquisa-ação das outras metodologias.

Com a revisão integrativa, pode-se observar que, na maioria dos artigos, a avaliação das intervenções foram positivas, podendo constatar que o método da pesquisa-ação é eficaz, trazendo também benefícios na prática da enfermagem demonstrados pelo melhor atendimento e satisfação dos participantes.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados apresentados e discutidos, pode-se perceber que há um equívoco entre o termo pesquisa-ação e o seu uso, interrompendo a real contribuição do método para a pesquisa.

Nota-se a dificuldade do entendimento da pesquisa-ação devido ser um método que requer a compreensão das fases para o ideal desenvolvimento do percurso metodológico, sendo que para isso é necessário a realização de um planejamento para o desenvolvimento e execução das ações a serem implementadas.

Os autores utilizam o método de modo inadequado, tendo uma confusão da pesquisa-ação com outras metodologias. Portanto é necessário a realização de mais pesquisas sobre esse método para uma melhor contribuição na prática da enfermagem e outras áreas.

REFERÊNCIAS

- 1- ENGEL, G.I. Pesquisa-ação. **Educar em Revista**, n.16, p.181-191, Paraná, 2000;
- 2- GRITTEM, L., MEIER, M. J., ZAGONEL, I. P. S. Pesquisa-Ação: Uma Alternativa Metodológica para Pesquisa em Enfermagem. **Texto Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p.765-70, Out-Dez, 2008;
- 3- MONTEIRO CFS, et al. Pesquisa-ação: contribuição para prática investigativa do enfermeiro. **Revista Gaúcha Enfermagem**. Porto Alegre, v.31, n.1, p.167-74, março, 2010;

- 4- PADGETT D. K. **Qualitative Methods in Social Work Research**. 2ªed. Ed. SAGE, 2008;
- 5- THIOLLENT M. Metodológica da pesquisa-ação. 16ª ed. São Paulo: CORTEZ; 2008;
- 6- THIOLLENT, M. Pesquisa-ação nas organizações. São Paulo: Atlas, 1997;
- 7- TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005;
- 8- MENDES, K. D. S., SILVEIRA, R. C. C. P., Galvão C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto Enfermagem**. v. 17, n. 4, p.758-64, 2008;
- 9- SOUZA, M. T., SILVA, M. D., CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein. v. 8, n. 1, p.102-6, 2010.

Avaliação da qualidade de vida de portadores de Diabetes mellitus

Rodolfo Andrade Moraes¹, Bráulio Evangelista Lima, Allison Gustavo Braz, Rodrigo Paschoal Prado, Patrícia de Sá Barros²

Cursos de Fisioterapia da Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí

patriciadesabarros@gmail.com

Resumo: Objetivou-se descrever a avaliação da qualidade de vida dos indivíduos com Diabetes Mellitus cadastrados na Unidade Básica de Saúde do Município de Jataí (Goiás). Trata-se de um estudo descritivo e transversal. Os dados foram coletados de agosto de 2012 à novembro de 2012 por meio de avaliação estruturada e por entrevista utilizando o questionário WHOQOL-Bref. Para análise dos dados, utilizou-se estatística descritiva e sintaxe do WHOQOL-bref no SPSS. Foram entrevistados 4 pacientes, sendo que 2 foram excluídos devidos complicações do Diabetes mellitus. Ambos os portadores possuem tipo 2, sendo um portador do sexo masculino e o outro feminino. A média de idade foi de 61,5 anos. Os pacientes apresentaram uma avaliação positiva para os domínios de qualidade de vida (físico, psicológico, social, meio ambiente), diferente da qualidade de vida geral, que manteve-se inalterada, e com a satisfação da saúde em geral.

Palavras-chave: Diabetes mellitus; Qualidade de vida; Domínio físico, Domínio social; Domínio psicológico; Domínio Meio ambiente.

Introdução

O diabetes mellitus (DM) é um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por hiperglicemia e associadas a complicações, disfunções e insuficiência de vários órgãos. Pode resultar de defeitos de secreção e/ou ação da insulina envolvendo processos patogênicos específicos, por exemplo, destruição das células beta do pâncreas (produtoras de insulina), resistência à ação da insulina, distúrbios da secreção da insulina (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

¹Rodolfo Andrade Moraes – Orientando PIVIC do CNPq, discente 7º período de graduação do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Goiás - Campus Jataí.

²Patrícia de Sá Barros – Orientadora, Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Goiás Campus Jataí. Revisado pelo Orientador.

No Brasil, estima-se que existem 5 milhões de habitantes com DM e metade deles desconhece o diagnóstico. Calcula-se que, em 2020, possam existir 11 milhões, devido ao envelhecimento populacional, a obesidade, ao estilo de vida, ao sedentarismo e as modificações nos padrões dietéticos. A prevalência na população urbana de 30 a 69 anos é de 7,6%, magnitude semelhante a países desenvolvidos (COELHO; SILVA; PADILHA, 2009).

As principais classificações do diabetes englobam DM tipo 1, DM tipo 2, diabetes gestacional e diabetes associados a outras condições ou síndromes. No DM tipo 1, as células beta pancreáticas produtoras de insulina são destruídas por um processo auto-imune, onde os pacientes produzem pouca ou nenhuma insulina, requerendo injeções desse hormônio para controlar seus níveis glicêmicos. No DM tipo 2, os portadores apresentam sensibilidade diminuída à insulina e funcionamento prejudicado das células beta, resultando em produção diminuída de insulina, afeta cerca de 90 a 95% das pessoas com a doença, seu tratamento é com dieta e exercícios, em alguns casos uso de hipoglicemiantes orais (BRUNNER; SUDDARTH, 2008).

Os principais sintomas de diabetes, caracterizados como os “4 Ps” são: poliúria, polidipsia, polifagia e perda voluntária de peso. Outros sintomas que levam a suspeita clínica abrangem fadiga, fraqueza, letargia, prurido cutâneo e vulvar, balanopostite e infecções de repetição. Algumas vezes, o diagnóstico é feito a partir de complicações crônicas como neuropatia, retinopatia ou doença cardiovascular aterosclerótica (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Os fatores de risco importantes para complicação dos pacientes diabéticos compreendem: idade, tipo de DM e tempo de diagnóstico da doença, controle metabólico, tabagismo, alcoolismo, obesidade, hipertensão arterial e falta de bons hábitos higiênicos no cuidado com os pés. Tais fatores favorecem a formação de úlcera, infecção e gangrena, podendo acarretar em amputação (SANTOS, 2008).

O DM é um importante problema de saúde pública, tanto pela sua alta prevalência, como pela suas complicações, dentre elas o “pé diabético” que é causa frequente de amputações e acarreta prejuízos na produtividade e qualidade de vida dos pacientes (BONA et al., 2010). O pé diabético é a infecção, ulceração e/ou destruição de tecidos profundos que ocorre nos pés de pacientes diabéticos em consequência de neuropatia (90% dos casos), doença vascular periférica e deformidades. Essas lesões, geralmente ocorrem mediante trauma e são complicadas por infecção e podem terminar em amputação quando não ministrado tratamento precoce e adequado (PITTA et al., 2005; REZENDE et al., 2008).

Os pacientes diabéticos têm em torno de 15 a 40 vezes mais risco de sofrer amputações do que os não diabéticos e aproximadamente 20% dos amputados morrem em 2 anos (PITTA et al., 2005). As amputações nas pessoas com diabetes geralmente são antecedidas de úlceras (GROSS, 1999; OCHOA-VIGO; PACE, 2005).

As úlceras do pé diabético causam um efeito negativo importante sobre a Qualidade de Vida (QV) relacionada à saúde. Segundo a Organização Mundial de Saúde, o termo QV significa a percepção do indivíduo de sua posição na vida no contexto da cultura e do sistema de valores em que vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1997; MINAYO; HARTZ; BUSS, 2000; MIRANZI et al.; 2008).

Alguns instrumentos de avaliação de QV estão descritos na literatura (CICONELLI; FERRAZ; SANTOS, 1998; FLECK et al., 2000; MIRANZI et al., 2008). Dentre eles, podemos destacar o World Health Organization Quality of Life (WHOQOL-bref), uma versão abreviada composta pelas 26 questões que obtiveram os melhores desempenhos psicométricos extraídas do WHOQOL-100. A versão abreviada é composta por 4 domínios: Físico, Psicológico, Relações Sociais e Meio ambiente (FLECK et al., 2000; MIRANZI et al., 2008).

Devido ao impacto que a DM proporciona na vida dos indivíduos, fomos instigados a avaliar a qualidade de vida dos portadores de DM.

Objetivos

Geral:

- Avaliar a qualidade de vida antes e após o tratamento com laserterapia em portadores de pé diabéticos.

Específicos:

- Avaliar os domínios de qualidade de vida segundo o WHOQOL-bref nos portadores de pé diabéticos;
- Comparar os escores dos domínios do WHOQOL-bref antes e após a intervenção da laserterapia.

Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo e transversal. Foram avaliados 04 portadores de DM, tipo 1 e/ou 2, de ambos os sexos, raça, cor, procedência e idades, cadastrados na Unidade Básica de Saúde do Município de Jataí – Goiás, localizada na Avenida Goiás, os quais foram selecionados aleatoriamente no banco de dados do serviço.

A avaliação do perfil do portador de DM foi realizada através de entrevista, constando dados pessoais (idade, sexo, estado civil, procedência, escolaridade, raça, renda mensal e ocupação) e condições de saúde (tipo de medicação em uso, dose de insulina, alergias, prática de atividade física regular, tipo de DM, ano de diagnóstico, presença de hipertensão, etilismo, tabagismo e índice de massa corpórea). Para a mensuração de peso e altura foi utilizado uma balança antropométrica. Referente as condições do pé, registrou-se (lesões interdigitais, rachaduras/fissuras, descamações, dedos em garra, calosidades, hálux valgo, micoses, edemas). Os resultados do perfil não serão mencionados neste estudo, uma vez que faz parte de um projeto maior, e enfatizaremos os achados sobre os domínios de qualidade de vida.

A avaliação foi previamente agendada com os participantes, a fim de não causar nenhum prejuízo nas atividades da Unidade Básica de Saúde. O projeto de pesquisa encontra-se aprovado no Comitê de Ética da Universidade Federal de Goiás, com duração estimada de um ano e meio e coleta de dados realizadas nos meses de agosto de 2012 à novembro de 2012.

Os dados coletados foram analisados utilizando o programa SPSS, for Windows, 17.0. Para a coleta de dados, foi solicitada a assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, esclarecendo quanto à liberdade de participação, ausência de qualquer forma de remuneração, garantia de desistência a qualquer momento e o anonimato.

Após análise minuciosa das condições dos pés dos portadores de DM, identificamos os indivíduos com pé diabético e convidamos os mesmos a submeter-se a aplicação do laser e responderem a um questionário de qualidade de vida (WHOQOL-bref) antes e após a terapia, e neste estudo, será foco de discussão somente os achados referentes ao questionário de qualidade de vida.

O WHOQOL- bref é constituído de 26 questões (sendo a pergunta número 1 e 2 sobre a qualidade de vida geral), cujas respostas seguem uma escala de Likert (de 1 a 5, quanto maior a pontuação, maior a qualidade de vida). Fora essas duas perguntas (1 e 2), o instrumento contém 24 facetas as quais compõem 4 domínios que são: físico, psicológico, relações sociais, e meio ambiente.

Os resultados serão apresentado em média (1 a 5) por domínio e por faceta. Ainda, recodificamos o valor das seguintes questões: 3, 4 e 26 (1=5) (2=4) (3=3) (4=2) (5=1), conforme FLECK et al., 2000.

Os resultados das perguntas 1 e 2 aparecerão da seguinte forma: Percepção da qualidade de vida (resultado em média 1 a 5) e satisfação com a saúde (resultado em média 1 a 5). Cada faceta foi calculada somando os valores da entrevista (1 a 5) e dividido pelo número de participantes, ou seja, média aritmética das facetas.

Os domínios e as facetas do Whoqol-bref encontra-se detalhados no quadro abaixo:

Quadro 1: Facetas e domínios do questionário WHoqol-bref.

Domínio	Tipo de Domínio	Questões	Cálculo
1	Físico	3. Dor e desconforto	Soma dos valores das facetas divididos por 7
		4. Energia e fadiga	
		10. Sono e repouso	
		15. Mobilidade	
		16. Atividade da vida cotidiana	
		17. Dependência de medicação ou de tratamentos	
		18. Capacidade de trabalho	
2	Psicológico	5. Sentimentos positivos	Soma dos valores das facetas divididos por 6
		6. Pensar, aprender, memória e concentração	
		7. Autoestima	
		11. Imagem corporal e aparência	
		19. Sentimentos negativos	
		26. Espiritualidade/religião/crenças pessoais	
3	Relações sociais	20. Relações sociais	Soma dos valores das facetas divididos por 3
		21. Atividade sexual	
		22. Suporte (Apoio) social	
4	Meio ambiente	8. Segurança física e proteção	Soma dos valores das facetas divididos por 8
		9. Ambiente no lar	
		12. Recursos financeiros	
		13. Cuidados de saúde e sociais: disponibilidade e qualidade	
		14. Oportunidades de adquirir novas informações e habilidades	
		23. Participação e oportunidades de recreação/lazer	

		24. Ambiente físico (poluição/ruído/trânsito/clima)	
		25. Transporte	

A percepção da qualidade de vida segundo Fleck et al. (2000) deverão ser consideradas: 1 até 2,9 (necessita melhorar), 3 até 3,9 (regular), 4 até 4,9 (boa), 5 (muito boa).

Resultados

Dos 04 participantes selecionados no estudo, dois deles foram excluídos da pesquisa devido problemas relacionados a DM (internações devido a doença, amputação de dedo do pé), impossibilitando a continuidade da avaliação proposta. Somente dois participantes permaneceram no estudo, sendo um do sexo masculino, 63 anos de idade e outro, sexo feminino com 60 anos (Média 61,5 anos, Desvio Padrão=2,12).

A questão 1, percepção da qualidade de vida, demonstrou uma média de 4,0 antes e após o tratamento com o laser demonstrando uma “boa” qualidade de vida. Entretanto, na questão 2, a satisfação com a saúde, demonstrou uma diminuição na média (3,5 para 2,5), ou seja, a satisfação com a saúde no início do tratamento era “regular” e após o tratamento demonstrou que “necessita melhorar.” (Tabela 1).

Tabela 1: Estatística descritiva para as questões 1 e 2.

		Qualidade de vida Geral			
		Q1	Média ± DP	Q2	Média ± DP
Antes	PC1	4	4 ± 0,0	4	3,5 ± 0,70
	PC2	4		3	
Depois	PC1	4	4 ± 0,0	2	2,5 ± 0,71
	PC2	4		3	

PC1: Paciente 1; PC2: Paciente 2; Q: Questão; DP: Desvio Padrão.

Após a análise dos domínios do questionário de qualidade de vida dos portadores de DM, observa-se que todos os domínios (físico, psicológico, social e meio ambiente) apresentaram aumento dos valores da qualidade de vida comparando o antes e após o tratamento com laserterapia. Apesar desse aumento, os resultados apontam que o domínio físico manteve-se na situação “regular”, semelhante ao domínio psicológico. Uma situação mais preocupante refere-se ao domínio social, o qual “necessita melhorar”. Destaca-se que o único domínio que

melhorou a qualidade de vida foi o “meio ambiente”, partindo da situação “necessita melhorar” no início do tratamento para “regular” no final do tratamento (Ver achados nas tabelas 2 a 5).

Tabela 2: Estatística descritiva do domínio Físico.

		Domínio Físico								
		Q3	Q4	Q10	Q15	Q16	Q17	Q18	Média ± DP Domínio	Média ± DP Geral
Antes	PC1	3	3	3	5	4	4	4	3,71 ± 0,76	3,50 ± 0,30
	PC2	4	4	3	2	4	3	3	3,29 ± 0,76	
Depois	PC1	4	3	3	5	4	4	4	3,86 ± 0,69	3,64 ± 0,30
	PC2	5	2	3	4	4	3	3	3,43 ± 0,98	

PC1: Paciente 1; PC2: Paciente 2; Q: Questão; DP: Desvio Padrão.

Tabela 3: Estatística descritiva do domínio psicológico.

		Domínio Psicológico							
		Q5	Q6	Q7	Q11	Q19	Q26	Média ± DP Domínio	Média ± DP Geral
Antes	PC1	4	4	3	4	3	4	3,67 ± 0,52	3,08 ± 0,82
	PC2	2	2	3	2	2	4	2,50 ± 0,84	
Depois	PC1	4	4	3	4	4	5	4,00 ± 0,63	3,67 ± 0,47
	PC2	3	4	3	3	3	4	3,33 ± 0,52	

PC1: Paciente 1; PC2: Paciente 2; Q: Questão; DP: Desvio Padrão.

Tabela 4: Estatística descritiva do domínio social.

		Domínio social				
		Q20	Q21	Q22	Média ± DP Domínio	Média ± DP Geral
Antes	PC1	4	2	2	2,67 ± 1,15	2,67 ± 0,00
	PC2	4	1	3	2,67 ± 1,53	
Depois	PC1	3	4	2	3,00 ± 1,00	2,83 ± 0,24
	PC2	3	2	3	2,67 ± 0,58	

PC1: Paciente 1; PC2: Paciente 2; Q: Questão; DP: Desvio Padrão.

Tabela 5: Estatística descritiva do domínio meio ambiente.

		Domínio Meio Ambiente									
		Q8	Q9	Q12	Q13	Q14	Q23	Q24	Q25	Média ± DP Domínio	Média ± DP Geral
Antes	PC1	3	3	3	3	3	4	4	4	3,37 ± 0,52	2,87 ± 0,70
	PC2	3	3	2	1	1	4	2	3	2,37 ± 1,06	
Depois	PC1	3	3	5	2	2	4	4	5	3,5 ± 1,20	3,25 ± 0,35
	PC2	4	3	2	2	1	4	4	4	3,0 ± 1,20	

PC1: Paciente 1; PC2: Paciente 2; Q: Questão; DP: Desvio Padrão.

Discussão

A utilização dos questionários de qualidade de vida estão sendo muito utilizados na avaliação de portadores de Diabetes Mellitus em todo o mundo (ODILI, UGBOKA, OPARAH, 2004; MIRANZI et al., 2008).

A avaliação da qualidade de vida dos portadores de DM demonstrou resultados esperados. Sabe-se que os domínios físico, social, psicológico e meio ambiente são acometidos em portadores de doenças crônicas.

Nossos achados demonstram que antes da terapia com laser os domínios que apresentaram maior média foi físico, seguido de psicológico, meio ambiente e social. Após a terapia, aos domínios físico e psicológico mantiveram-se iguais, seguido do meio ambiente e social. Em suma, o domínio social obteve pior valor de média antes e após a terapia a laser. Diferente dos nossos achados, Miranzi et al. (2008) demonstrou que o domínio “Relações Sociais” obteve o maior escore médio entre os domínios, portanto, o que mais contribuiu com a boa qualidade de vida, sendo as facetas que mais colaboraram com a avaliação positiva da qualidade vida, suporte e apoio social. No nosso estudo, apesar das médias demonstrarem que o quesito necessita ser melhorado, a faceta relação social neste domínio apresentou o maior escore semelhante ao estudo de Miranzi e colaboradores.

Beltrame (2008) avaliaram 100 idosos, sendo que 50 eram portadores de DM e 50 não portadores de DM com os questionários WHOQOL-BREF e o WHOQOL-OLD. No WHOQOL-BREF observou-se que o DM diminuiu a satisfação da qualidade de vida dos pacientes, mesmo resultado encontrado no nosso estudo, onde após o tratamento os pacientes começaram a perceber o quanto a diabetes é prejudicial à saúde do portador.

No estudo de Miranzi et al. (2008), no qual aplicou-se o WHOQOL-BREF em 30 pacientes com DM e com hipertensão arterial sistêmica, os resultados demonstraram uma

avaliação positiva para a qualidade de vida geral e para os domínios (relações sociais, físico, psicológico e meio ambiente), diferentemente do esperado.

Há que se destacar, a importância do trabalho da equipe multiprofissional no re-direcionamento do estilo de vida, devendo envolver o combate ao sedentarismo, ao tabagismo e a obesidade nas atividades do cotidiano. Portanto, conhecer a qualidade de vida dos portadores de DM significa um momento ímpar de compreensão, e remete novamente à importância do planejamento e da implementação de ações de responsabilidade das esferas governamentais, com embasamento em informações científicas, a serem desenvolvidas por meio de políticas públicas, que envolvam tanto a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos, quanto a valorização dos trabalhadores das Unidades de Saúde.

Conclusão

Apesar de poucos pacientes que foram avaliados antes e depois do tratamento de laserterapia, chegamos a resultados que coincidem com achados da literatura, onde a DM pode diminuir a satisfação do ser humano em relação a sua qualidade de vida. Caso não tivesse ocorrido intercorrências em relação a saúde dos pacientes selecionados para o tratamento com o laser, poderíamos ter um resultado mais significativo com uma amostra maior. Ressalta-se a importância de estudos futuros neste direcionamento.

Referências

BELTRAME, V. **Qualidade de Vida de Idosos Diabéticos**. Tese de Doutorado em Gerontologia Biomédica, Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 100 pag, 2008.

BONA S. F, et al. Prevalência do pé diabético nos pacientes atendidos na emergência de um hospital público terciário de Fortaleza. **Rev Bras Clin Med**. 8:1-5, 2010.

BRUNNER; SUDDARTH. **Tratado de enfermagem médico-cirúrgica**. Editores Suzanne C. Smeltzer [et al.]; tradução Isabel Cristina Fonseca da Cruz, Ivone Evangelista Cabral; tradução Fernando Diniz Mundim, José Eduardo Ferreira de Figueiredo. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

CICONELLI, R. M.; FERRAZ, M. B.; SANTOS W. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). **Rev Bras Reumatol**. 39: 143 -50, 1998.

COELHO, M. S.; SILVA, M. G. V. PADILHA, M. I.S. Representações sociais do pé diabético para pessoas com diabetes mellitus tipo 2. **Rev Esc Enferm USP**. 43 (1): 65-71, jul, 2008.

FLECK, M. P. A. et al. Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida “WHOQOL-bref”. **Rev Saúde Pública**. 34(2): 178-83, 2000.

GROSS J. L. Detecção e tratamento das complicações crônicas do diabete melito Consenso Brasileiro. **Arq Bras End Metab**. 43(1): 7-13, 1999.

MINAYO, M. C. S.; HARTZ, Z. M. A.; BUSS, P. M. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. **Ciênc Saúde Colet**. 5(1): 7-18, jan-jun, 2000.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Conselho Nacional de Saúde, Comitê Nacional de Ética em Pesquisa em Seres Humanos**. Resolução N o196, de 10 de outubro de 1996: Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília: Ministério da Saúde, 1997.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Secretaria de Atenção à Saúde**. Departamento de Atenção Básica. Diabetes Mellitus. Brasília: Ministério da Saúde, 64 p. n. 16. 2006.

MIRANZI, et al. Qualidade de vida de indivíduos com Diabetes Mellitus e Hipertensão acompanhados por uma equipe de saúde da família. **Texto e Contexto Enferm**. Florianópolis, out-dez; 17(4): 672-9, 2008.

OCHOA-VIGO K.; PACE A. E. Pé diabético: estratégias para prevenção. **Acta Paul. Enferm**. 18(1): 100-9, 2005.

ODILI, V.U.; UGBOKA, L.U.; OPARAH, A.C. Quality of life of people with diabetes in benin city as measured with whoqol-bref. **The Internet Journal of Law, healthcare and ethics**. 2 (2): 2004.

PITTA, G. B. B. et al. Perfil dos pacientes portadores de pé diabético atendidos no Hospital Escola José Carneiro e na Unidade de Emergência Armando Lages. **J Vasc Br**. 4(1): 2005.

REZENDE K. F.; NUNES M. A.; MELO N. H., et al. In hospital care for diabetic food: a comparison between the estimated cost and the SUS reimbursement. **Arq Bras Endocrinol Metabol.** 52: 523-530, 2008.

SANTOS, I. C. R. V. **Atenção à saúde do portador de pé diabético: prevalência de amputações e assistência preventiva na Rede Básica de Saúde.** Tese de Doutorado em Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, p. 223, 2008.

Estudos Taxonômicos sobre o gênero *Croton* L. (Euphorbiaceae s.s.) no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás, Brasil

Rodolfo Carneiro Sodré¹ & Marcos José da Silva²

¹ Bacharelado em Agronomia da Universidade Federal de Goiás. Bolsista PIVIC/CNPq. rodolfosodr@hotmail.com

² Professor Adjunto II. Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral.
marcos_agrorural@hotmail.com

Resumo: Este estudo resultou de coletas mensais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, observações das espécies de *Croton* em campo, consultas a literatura e levantamento dos herbários CEN, IBGE, UB e UFG. Foram encontradas 28 espécies, sendo 16 endêmicas do Brasil e seis encontradas apenas em Goiás (*C. gracilescens*, *C. inaequilobus*, *C. megalocalyx*, *C. planaltoanus* sp. nova, *Croton* sp. 1 e *Croton* sp. 2). Das espécies encontradas três são prováveis espécies novas, sendo uma delas (*C. planaltoanus*) já enviada à publicação e cinco são novas ocorrências para o estado (*C. abaitensis*, *C. arirambae*, *C. grandivelus*, *C. odontadenius* e *C. spica*). É fornecida uma chave para identificação das espécies, comentários sobre suas distribuições geográficas e fenologias, imagens para algumas delas e a descrição de *Croton siderophyllus*, exemplificando a abordagem taxonômica adotada neste trabalho.

Palavras-chave: *Crotoneae*, Diversidade, Endemismo, Flora do Cerrado.

1. Introdução

Croton L. com cerca de 1.200 espécies de distribuição pantropical, 712 das quais americanas, é um dos gêneros mais diversos de angiospermas e o segundo maior de Euphorbiaceae (van Ee *et al.* 2011). No Brasil, está representado por aproximadamente 350 espécies em todos os biomas (Berry *et al.* 2005, Carneiro-Torres 2009). Inclui espécies herbáceas a arbóreas, monóicas ou dióicas, usualmente lactescentes, com folhas simples, alternas, com diversos tipos de tricomas; inflorescências com flores pistiladas basais e estaminadas distais, estames dobrados no botão floral e flores pistiladas com pétalas geralmente reduzidas ou ausentes (Webster 1994).

Devido ao elevado número de espécies, ampla distribuição geográfica e considerável diversidade morfológica, *Croton* pode ser considerado um grupo de alta complexidade taxonômica (Riina 2009), pois embora seja monofilético, a maioria de suas infracategorias tem se mostrado para- ou polifilética (Berry *et al.* 2005). No Brasil, o gênero é o mais estudado de Euphorbiaceae, sendo Carneiro-Torres (2009), Caruzo & Cordeiro (2007), Lima & Pirani (2003), Lucena (2001), e Silva *et al.* (2010) importantes contribuições taxonômicas ao seu conhecimento. No entanto, trabalhos taxonômicos sobre o gênero no Brasil ainda são

“Revisado pelo orientador”

insuficientes, particularmente envolvendo espécies da Região Centro-Oeste para onde o gênero nunca teve sua taxonomia estudada.

Para Goiás, informação sobre *Croton* é encontrada apenas na Lista das Espécies da Flora do Brasil (Cordeiro *et al.* 2013), onde são citadas 44 espécies. Dentro desse estado, destaca-se a Unidade de Conservação Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV) que embora seja uma área de extrema diversidade biológica distribuída em um mosaico vegetacional (e.g. campo limpo, sujo e rupestre, cerrado *s. str.* e rupestre, mata de galeria, veredas e floresta estacional semidecidual), é ainda pouco conhecida floristicamente dado as suas múltiplas fisionomias (Brasil 1982, Felfili 2007). Este Parque concentra ainda um elevado número de espécies endêmicas (Brasil 1982, Felfili 2007, Mendonça *et al.* 2007, Munhoz & Proença 1998, Simon & Proença 2000) e tem revelado algumas espécies novas (Felfili 2007, Simon *et al.* 2010), o que o tornam um ambiente bastante promissor para pesquisas botânicas.

Considerando a complexidade taxonômica de *Croton* e a necessidade de estudos taxonômicos no mesmo, associado a diversificada, embora, pouco conhecida, flora goiana, objetivou-se realizar o estudo taxonômico das espécies do gênero ocorrentes no PNCV.

2. Material e métodos

O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros com uma superfície de 65.514 ha é parte da Chapada dos Veadeiros, engloba os municípios Alto Paraíso de Goiás, Cavalcante, Terezina de Goiás e Colinas do Sul, entre 13°50'–14°12'S e 47°24'–47°58'W. Possui distintas fisionomias (vide introdução), clima CWbl, com precipitação média anual entre 1500 e 1750 mm, temperatura em torno de 24–26°C, além de distintos tipos de solos e altitude entre 800 e 1650m (Brasil 1982; Felfili 2007).

Foram realizadas coletas botânicas mensais entre janeiro de 2012 até a presente data nas diversas fitofisionomias do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Durante as coletas obtiveram-se, quando possível, três a cinco amostras férteis de cada indivíduo, segundo as técnicas usuais em taxonomia vegetal, sendo em caderneta de campo anotadas informações referentes ao georeferenciamento, habitat e hábito das espécies e coloração de suas peças florais. Associado a isto flores e frutos foram acondicionados em álcool etílico 70% para auxiliar no estudo morfológico comparativo e nas ilustrações dos táxons. Todo o material coletado foi incorporado ao acervo do Herbário da Universidade Federal de Goiás, UFG.

A identificação dos táxons se baseou, principalmente, em literatura especializada, por comparações com imagens de coleções-tipo e também com coleções dos herbários UB, IBGE, CEN, UFG. As abreviações das obras foram baseadas no Taxonomic Literature (Stafleu & Cowan 1976), enquanto que as dos nomes dos autores foram fundamentadas em Brummitt & Powell (1992).

3. Resultados e discussão

Croton L., Sp. Pl. 2: 1004-1005. (1753).

Subarbustos a árvores, monóicos, lactescentes e com indumento de tricomas estrelados, simples ou glandulares. Estípulas caducas ou persistentes com ou sem glândulas. Folhas subsésseis a pecioladas, simples, alternas, inteiras, com ou sem glândulas no ápice do pecíolo e/ou na margem do limbo; venação palmatinérvea ou peninérvea. Racemos cimosos ou não, usualmente terminais e bissexuais com flores pistiladas comumente basais e estaminadas distais. Flores estaminadas diclamídeas; estames 9–21, filetes livres, glabros ou indumentados, encurvados no botão, anteras basifixas com rimas longitudinais; receptáculo indumentado. Flores pistiladas monoclamídeas ou diclamídeas com pétalas rudimentares ou mais raramente desenvolvidas; estiletes bífidos a multifídeos, glabros ou indumentados. Cápsulas septicida-loculicidas. Sementes geralmente carunculadas e marmoreadas.

Croton no PNCV mostrou-se representado por 28 espécies pertencentes a seis seções de acordo com Van Ee *et al.* (2011): *Croton* sect. *Adenophylli* Griseb. (*C. campestris*, *C. gracilipes*, *C. grandivelus*, *C. heliotropiifolius*, *C. megalocalyx*, *C. sanctae-crucis* e *C. subferrugineus*), *C.* sect. *Barhamia* (Klotzsch) Baill. (*C. arirambae*, *C. chaetocalyx*, *C. siderophyllus* e *Croton* sp. 1), *C.* sect. *Cyclostigma* Griseb. (*C. urucurana*), *C.* sect. *Geiseleria* (A. Gray) Baill. (*C. abaitensis*, *C. antisiphiliticus*, *C. glandulosus*, *C. goyazensis*, *C. gracilescens*, *C. hirtus*, *C. inaequilobus*, *C. odontadenius*, *Croton planaltoanus* sp. nova, *C. pulegioidorus*, *C. sclerocalyx*, *C. spica*, *Croton* sp. 2), *C.* sect. *Julocroton* (Mart.) Webster (*C. didrichsenii* e *C. triqueter*) e *C.* sect. *Pedicellati* (Mart.) Webster (*C. corchoropsis*). Tais espécies diferenciam-se pela morfologia das estípulas, presença e forma das glândulas no ápice do pecíolo ou na margem do limbo, número, forma e presença de glândulas nas sépalas pistiladas e número de estames e de regiões estigmáticas por estilete, e podem ser reconhecidas pela chave abaixo:

Chave para as espécies

1. Folhas com glândulas no ápice do pecíolo
2. Arvoretas a árvores; racemo-cimosos com címulas bissexuais e unissexuais

3. Lâmina foliar de base obtusa a arredondada, com glândulas na margem; flores pistiladas com pétalas globosas 11. *C. gracilipes*
- 3'. Lâmina foliar de base cordada, sem glândulas na margem; flores pistiladas com pétalas filiformes 26. *C. urucurana*
- 2'. Subarbustos a arbustos; racemos ou racemo-cimosos, e neste caso com címulas unissexuais e flores solitárias
4. Folhas com 6–10 glândulas acropeciulares; estípula com glândulas
5. Estípulas com glândulas papiliformes; sépalas estaminadas unidas na base; flores pistiladas diclamídeas com sépalas muito desiguais e sem glândulas 16. *C. megalocalyx*
- 5'. Estípulas com glândulas cilíndrico-capitadas; sépalas estaminadas livres; flores pistiladas monoclamídeas com sépalas iguais ou inconspicuamente desiguais e com glândulas
6. Ramos robustos e densamente tomentosos; lâmina foliar 4,5–8,2 mm compr.; racemo-cimoso com mais de 4 flores pistiladas 5. *C. chaetocalyx*
- 6'. Ramos delgados e pubescentes; lâmina foliar 2,4–4 cm compr.; racemo-cimoso com 1 ou 2 flores pistiladas 27. *Croton* sp. 1
- 4'. Folhas com 2 glândulas acropeciulares, raramente uma ou nenhuma glândula; estípulas sem glândulas
7. Sépalas pistiladas 6–7; estiletes 4-fidos a multífidos
8. Plantas decumbentes; estames 19–21; sépalas pistiladas inteiras; ovário tomentoso 17. *C. odontadenius*
- 8'. Plantas eretas; estames 9–10; sépalas pistiladas serreadas; ovário glabrescente 21. *C. sclerocalyx*
- 7'. Sépalas pistiladas 5; estiletes 2-fidos (exceto em *C. antisiphiliticus*, que possui estiletes 2–4-fidos)
9. Folhas de ápice caudado; glândulas acropeciulares obcônicas; estames 15 19. *C. pulegioidorus*
- 9'. Folhas de ápice agudo a raramente acuminado; glândulas acropeciulares cilíndricas, disciformes, sésseis ou estipitado-pateliformes; estames 9–11
10. Brácteas de ambas as flores com glândulas piriformes, sésseis ou estipitadas
11. Caule e ramos tomentosos; pecíolo com glândulas pateliformes sésseis a curtamente estipitadas; brácteas com glândulas sésseis 8. *C. glandulosus*
- 11'. Caule e ramos hispídeos; pecíolo com glândulas pateliformes longamente estipitadas; brácteas com glândulas estipitadas 14. *C. hirtus*
- 10'. Brácteas de ambas as flores sem glândulas

12. Lâmina foliar com margem inteira e sem glândulas 24. *C. subferrugineus*
- 12'. Lâmina foliar com margem serreada a crenada e com glândulas pateliformes
13. Sépalas pistiladas ovais, indumentadas externamente; estiletes glabros.
14. Lâmina foliar linear; racemo laxo; cápsula pubescente 10. *C. gracilescens*
- 14'. Lâmina foliar elíptica; racemo congesto; cápsula tomentosa ou hispida
15. Ramos jovens conspicuamente estriados; margem foliar com glândulas caducas; estiletes sempre 2-fidos 23. *C. spica*
- 15'. Ramos jovens lisos; margem foliar com glândulas persistentes; estiletes 2–4-fidos
..... 2. *C. antispyhiliticus*
- 13'. Sépalas pistiladas linear-lanceoladas, elípticas, oblongas, suborbiculares ou obovais, indumentadas em ambas as faces; estiletes indumentados.
16. Pecíolo com glândulas estipitado-pateliformes ou disciformes, frequentemente caducas
17. Pecíolo com glândulas pateliformes, curtamente estipitadas; flores pistiladas com sépalas ligeiramente desiguais e pétalas desenvolvidas 18. *C. planaltoanus*
- 17'. Pecíolo com glândulas disciformes, sésseis; flores pistiladas com sépalas fortemente desiguais e pétalas ausentes ou rudimentares
18. Racemo 1–2 cm compr.; brácteas 2,5–3 mm compr.; sépalas pistiladas inteiras
..... 15. *C. inaequilobus*
18. Racemo 2,5–6,2 cm compr.; brácteas 4,5–8 mm compr.; sépalas pistiladas serreadas
..... 28. *Croton* sp. 2
- 16'. Pecíolo com glândulas cilíndricas, persistentes
- 19'. Plantas com ramos e folhas verdes; flores pistiladas sésseis a subsésseis com sépalas suborbiculares a obovais 1. *C. abaitensis*
19. Plantas com ramos e folhas comumente acinzentadas; flores pistiladas pediceladas com sépalas linear-lanceoladas 9. *C. goyazensis*
- 1'. Folhas sem glândulas no ápice do pecíolo
20. Estípulas, margem foliar, brácteas e sépalas pistiladas com glândulas
21. Glândulas cilíndrico-capitadas bastante perceptíveis; racemo 7–8 cm compr.; estilete 2-partidos 3. *C. arirambae*
- 21'. Glândulas elipsoides pouco perceptíveis; racemo 1,2–3 cm compr.; estiletes (2)4-fidos 22. *C. siderophyllus*
- 20'. Estípula, margem foliar, brácteas e sépalas pistiladas sem glândulas
22. Cálice pistilado com três sépalas desenvolvidas e duas vestigiais, as desenvolvidas com margem laciniada; estames com filetes vilosos; estiletes 4-fidos

23. Lâmina foliar de base rômbrica; inflorescência com tricomas alvo-amarelados 7. *C. didrichsenii*
- 23'. Lâmina foliar de base arredondada; inflorescência com tricomas enegrecidos 25. *C. triqueter*
- 22'. Cálice pistilado com cinco sépalas desenvolvidas e com margem inteira; estames glabros; estiletes 2-fidos
24. Flores pistiladas pediceladas; estames 10 6. *C. corchoropsis*
- 24'. Flores pistiladas sésseis; estames 14–17.
25. Címulas estaminadas com 6–10 flores com até 3,5 mm compr. 20. *C. sanctaecrucis*
- 25'. Címulas estaminadas com 1–4 flores com mais de 5 mm compr.
26. Plantas pouco ramificadas; caule com até 25 cm alt., flores pistiladas sem pétalas 4. *C. campestris*
- 26'. Plantas muito ramificadas; caule com 40–80 cm alt., flores pistiladas com pétalas rudimentares ou desenvolvidas.
27. Flor pistilada com pétalas geralmente globosas; ovário com tricomas estrelado-porrectos sésseis ou subsésseis; frutos pubescentes 13. *C. heliotropiifolius*
- 27'. Flor pistilada com pétalas lineares; ovário com tricomas estrelado-porrectos longo estipitados; frutos densamente tomentosos a vilosos 12. *C. grandivelus*
1. *Croton abaitensis* Baill., Adansonia 4: 337. 1864. Figura 1

Espécie brasileira, até então referida apenas para Minas Gerais (Cordeiro *et al.* 2013), e portanto é primeiramente registrada para o Estado de Goiás. Foi encontrada em cerrado *s.str.* próximo à sede do Parque e nos arredores do município de Alto Paraíso de Goiás. Floresce e frutifica de fevereiro a março.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, próximo ao alojamento do Parque, 14° 9'30,6''S, 47°47'38,7''W, 1086 m, 10.III.2012, fl. e fr., *R.C. Sodré et al.* 78, 79, 80, 81 e 86 (UFG); *ib.*, *M.J. Silva et al.* 4161, 4162 e 4163 (UFG).

2. *Croton antisiphiliticus* Mart., in *Reise Bras.* 1 :282.1823. Figura 2

Espécie amplamente distribuída na região Neotropical, sendo no Brasil registrada em todas as regiões (Carneiro-Torres 2009). Foi encontrada no Morro da Baleia e nas imedia es da sede do Parque, em cerrado rupestre e campo limpo, florescendo e frutificando entre dezembro e fevereiro.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, imedia es do Morro da Baleia, 14°37,915'S, 47°09,494'W, 1168 m, 13.XII.2012, fr., *R.C. Sodré et al.* 371, 372 (UFG).

3. *Croton arirambae* Huber, Bull. Soc. Bot. Gen ve 6: 182. 1914.

Segundo Secco (2008), esta espécie é um subarbusto dos campos limpos dos estados do Pará e Rondônia, sendo aqui primeiramente referida para Goiás. Na Chapada dos Veadeiros é conhecida por uma única exsicata das imediações do povoado Kalunga.

Material examinado: Cavalcante, caminho para o povoado de Kalunga, em frente a entrada da Fazenda Vicente, 03.II.2004, fl., *J.F.B. Pastore et al. 813* (CEN, UFG).

4. *Croton campestris* A. St.-Hil., Pl. Usuel. Bras. pt. 12 tab. 60. 1827.

Ocorre na Argentina, Bolívia, Paraguai e em todas as regiões no Brasil (AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RN, RS, SP, TO), (Lima & Pirani 2003; Carneiro-Torres 2009). No PNCV, *Croton campestris* é comum em campo limpo, cerrado *s.str.* e cerradão, da vila São Jorge, do Vale da Lua, da região de Pouso Alto, do morro do Buracão e das proximidades do rio Preto. Apesar de abundante, essa espécie foi encontrada com flores e/ou frutos apenas no mês de outubro.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso, estrada que leva ao Vale da Lua, 14°10'17,9''S, 47°46'48,2''W, 1020 m, 15.X.2010, fl., *M.J. Silva et al. 3053* (UFG).

5. *Croton chaetocalyx* Müll. Arg., Linnaea 34: 133. 1865.

Figura 3

Secco (2008) referiu esta espécie para o Brasil e Suriname. No primeiro ocorre no Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Pará (Cordeiro *et al.* 2013). Comum em áreas de cerrado *s.str.* e ambiente perturbados de todo o estado de Goiás, sendo até o momento, para a área estudada, registrada para Água Fria de Goiás, nas imediações da GO 118, Colinas do Sul, próximo ao rio Preto e Cavalcante, nos arredores do Município e na região do Engenho II. Floresce e frutifica de janeiro a março.

Material selecionado examinado: Cavalcante, lava pés, 13°48'12,1''S, 47°28'0,2''W, 820 m, 16.II.2013, fl. e fr., *R.C. Sodré 525* (UFG); estrada que leva ao Engenho II, comunidade Kalunga, 07.III.2013, fl. e fr., *R.C. Sodré et al. 570, 571, 572* (UFG).

6. *Croton corchoropsis* Baill., Adansonia 4: 364. 1864.

Figura 4

Habita o cerrado dos estados da Bahia, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Pernambuco, São Paulo e Tocantins (Silva *et al.* 2009). Na Chapada dos Veadeiros foi encontrada apenas em ambiente perturbado na região do Engenho II, região dos Kalungas, no município de Cavalcante, florescendo e frutificando nos meses de março e abril.

Material selecionado examinado: Cavalcante, estrada que leva ao Engenho II, comunidade Kalunga, 07.III.2013, fl. e fr., *R.C. Sodré et al. 566, 567, 568* (UFG); *ib.* 05.IV.2013, fl. e fr., *R.C. Sodré et al. 663* (UFG)

7. *Croton didrichsenii* G.L.Webster, Novon 2(3): 271. 1992.

Croton didrichsenii ocorre na Argentina, Bolívia, Brasil (BA, DF, GO, MG, MS, MT, PR, SC, SP, RS), Paraguai e Uruguai em cerrado e campo limpo (Caruzo & Cordeiro 2007). Na área estudada foi encontrada nas proximidades do Vale da Lua, com flores em outubro.

Material examinado: Alto Paraíso de Goiás, a caminho do Vale da Lua, 14°10'28,5''S, 47°47'6,8''W, 1024 m, 15.X.2010, fl., *M.J. Silva 3061* (UFG).

8. *Croton glandulosus* L., Syst. Nat., Ed. 10. 2: 1275. 1759.

Espécie americana com ocorrência de norte a sul do Brasil (Lucena 2001). Na Chapada dos Veadeiros, ocorre em ambiente antropizado, principalmente nos acostamentos de estradas e rodovias e próximo a habitações, florescendo e frutificando de janeiro a março.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, porteira que dá acesso a sede do Parque, 14°10'10,5''S, 47°47'29,4''W, 1013 m, 19.I.2012, fl. e fr., *R.C. Sodré et al. 02* (UFG); Cavalcante, estrada que leva ao Engenho II, comunidade Kalunga, 13°45'49''S, 47°47'19''W, 804 m, 07.III.2013, fl. e fr., *R.C. Sodré et al. 564, 565, 569* (UFG).

9. *Croton goyazensis* Müll. Arg., Linnaea 34: 120. 1865.

Subarbusto presente em áreas de cerrado e florestas sazonalmente secas da Bolívia, Brasil (AM, BA, DF, GO, MG, PA, PI) e Paraguai (Alves 2012). Neste estudo foi encontrado nas proximidades do Município de Alto Paraíso de Goiás e nas imediações do Morro da Baleia, com flores apenas no mês de fevereiro.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, a oeste do Morro da Baleia, 09.II.2013, fl., *R.C. Sodré et al. 476, 477, 478, 479* (UFG); próximo ao Posto Vale da Lua, 14°08'19,3''S, 47°31'23,8''W, 1241 m, 16.II.2013, fl., *R.C. Sodré 546* (UFG).

10. *Croton gracilescens* Müll. Arg., Linnaea 34: 110. 1865.

Táxon endêmico do estado de Goiás e pouquíssimo conhecido cientificamente, ocorre na Serra Dourada e na Chapada dos Veadeiros. Além de Cavalcante, para onde é citada a sua coleção tipo, também há coleções de Alto Paraíso de Goiás nas imediações da Vila de São Jorge, nas proximidades do alojamento e na estrada para o Vale da Lua. Encontrado com flores e frutos nos meses de outubro e novembro.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, estrada que leva à sede do IBGE, 14°07'46,9''S, 47°41'12,8''W, 15.X.2010, fl., *M.J. Silva et al. 3049* (UFG); *ib.*, na área da sede, 14°09'30,6''S, 47°47'38,3''W, 1086 m, 16.X.2010, fl., *M.J. Silva et al. 3080, 3096* (UFG); *ib.*, imediações da Vila de São Jorge, 14°9,678'S, 47°48,104'W, 1134 m, 29.IX.2012, fl. e fr., *R.C. Sodré et al. 180, 181, 182, 183* (UFG).

11. *Croton gracilipes* Baill., Adansonia 4: 333. 1864.

Figura 5

Ocorre na Argentina, Bolívia, Brasil (GO, MG, MS, MT, PR, SP) e Paraguai, em florestas mesófilas (Caruzo & Cordeiro 2007). No PNCV, foi encontrada apenas no Vale da Lua, crescendo em habitat semelhante ao já citado para a espécie, florescendo e frutificando em janeiro e fevereiro.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, Vale da Lua, 14°10'20,7''S, 47°46'45,4''W, 929m, 20.I.2012, fl. e fr., *M.J. Silva et al.* 4049, 4050, 4051, 4052 (UFG); *ib.*, 11.II.2013, fl. e fr., *R.C. Sodré et al.* 516, 517 (UFG).

12. *Croton grandivelus* Baill., Adansonia 4: 322. 1864.

Figura 6

Caruzo & Cordeiro (2007) referiram esta espécie para a Bolívia e Brasil (DF, MG, MS, MT, PR, RJ, SP), sendo, portanto, aqui primeiramente citada para Goiás. Na Chapada dos Veadeiros foi encontrada em Água Fria de Goiás, nas faixas de cerrado da GO 118 em direção a São Gabriel, e em Alto Paraíso de Goiás nas imediações do Morro da Baleia e na região da Serra do Pouso Alto, em campo limpo e cerrado *s.str.* Floresce e Frutifica entre dezembro e março.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, GO 118, em direção à Serra do Pouso Alto, 14°02'44,8''S, 47°31'25,7''W, 1083 m, 09.III.2012, fr., *R.C. Sodré et al.* 56, 58 e 59 (UFG); *ib.*, 26.V.2012, fr., *R.C. Sodré et al.* 112, 117, 118 e 119 (UFG); imediações do Morro da Baleia, 14°09,494'S, 47°37,915'W, 1168 m, 13.XII.2012, fl. e fr., *R.C. Sodré et al.* 375, 378, 379 (UFG).

13. *Croton heliotropiifolius* Kunth, Nov. Gen. Sp. (4) 2: 83. 1817.

Croton heliotropiifolius distribuí-se amplamente nas Américas (Lucena, 2001) sendo no Brasil referida para as regiões Centro-Oeste (DF, GO), Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE) e Sudeste (RJ, SP), embora seja mais comum na caatinga nordestina (Lucena 2001; Carneiro-Torres 2009). Na Chapada dos Veadeiros foi registrada em Água Fria de Goiás em cerrado *s.str.* próximo a GO 118 e em Alto Paraíso de Goiás, em campo limpo, próximo ao Vale da Lua. Encontrada com flores e frutos em janeiro.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, próximo ao Vale da Lua, 14°10'47,9''S, 47°47'38,1''W, 969 m, 20.I.2012, fl., *R.C. Sodré et al.* 14, 16, 17 (UFG); *ib.*, *M.J. Silva et al.* 4056, 4057, 4058 (UFG).

14. *Croton hirtus* L'Hér., Stirp. Nov. 17. 1785.

Espécie neotropical sendo no Brasil encontrada nos cerrados, margem de matas ombrófilas e mesófilas e em pastagens e plantações (Silva *et al.* 2009). Neste estudo foi

encontrada apenas no município de Cavalcante, em área antropizada da comunidade Engenho II, com flores e frutos em fevereiro.

Material examinado: Cavalcante, comunidade Kalunga, Engenho II, 16.II.2013, fl. e fr., *R.C. Sodré & M. T. Faria* 535, 536, 537 (UFG).

15. *Croton inaequilobus* Steyerm., Los Angeles County Mus. Contr. Sci. 21: 7. 1958.

Figura 7

Croton inaequilobus é registrado apenas para a Chapada dos Veadeiros, onde cresce em cerrado *s.str.*, sobre afloramentos rochosos, nas proximidades do rio Preto. É uma espécie abundante no PNCV e encontrada com flores e frutos entre dezembro e junho.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, rio Preto, proximidades do Cânion 1, 14°08,634'S, 47°48,319'W, 949 m, 15.XII.2012, fl. e fr., *R.C. Sodré* 419, 420, 421, 422 (UFG), *ib.* a noroeste do Morro do Buracão, 14°6'44,1''S, 47°43'44,8''W, 1157 m, 10.II.2013, fl. e fr., *R.C. Sodré* 499, 500, 501, 502 (UFG); Cavalcante, próximo ao Rio Preto, 14°9'12,1''S, 47°50'0,4''W, 876 m, 8.III.2013, fl. e fr., *R.C. Sodré* 593, 594 (UFG).

16. *Croton megalocalyx* Müll. Arg., Fl. Bras. 11 (2): 227. 1873.

Figuras 8 e 9

Arbusto brasileiro, encontrado somente no estado de Goiás (Cordeiro *et al.* 2013), onde cresce principalmente em cerrado *s.str.* Neste estudo foi encontrado apenas do município de Cavalcante, com flores e/ou frutos de janeiro a abril.

Material selecionado examinado: Cavalcante, caminho para o engenho II, região dos Kalungas, 13°42'1,4''S, 47°27'50,4''W, 1122 m, 05.IV.2013, fl. e fr., *R.C. Sodré et al.* 654, 655, 656, 657, 658, 660 (UFG).

17. *Croton odontadenius* Müll. Arg., Fl. Bras. 11 (2): 227. 1873.

Figura 10

Espécie até então endêmica de Minas Gerais (Cordeiro *et al.* 2013), e portanto aqui primeiramente citada para o estado de Goiás. Ocorre em campos limpos e úmidos da Serra de Pouso Alto e arredores e imediações do Morro da Baleia com flores e frutos de dezembro a abril.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, Serra do Pouso Alto, 13°56'31,3''S, 47°29'54,8''W, 1078 m, 21.I.2012, fl., *M.J. Silva et al.* 4074, 4084 e 4087 (UFG); *ib.*, *R.C. Sodré et al.* 26 e 29 (UFG); a 4Km do cruzeiro que dá acesso à Serra do Pouso Alto sentido Teresina de Goiás, 20.IV.2012, fr., *M.J. Silva et al.* 4186 (UFG).

18. *Croton planaltoanus* M. J. Silva & R. C. Sodré **sp. Nova**

Figura 11

Espécie provavelmente restrita ao Planalto Central Brasileiro sendo registrada até o momento para os Parques Estadual da Serra Dourada e Nacional da Chapada dos Veadeiros. No último ocorre em campo limpo e transição deste com cerrado rupestre na região da Serra

de Pouso Alto, proximidades de Alto Paraíso de Goiás e região dos Kalungas em Cavalcante, florescendo e frutificando de outubro a abril. Esta espécie pertence a seção *Geiseleria*, é uma espécie nova e já foi aceita à publicação

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, entrada para o Hotel Água Fria, região de Pouso Alto, 14°04'22,4''S, 47°30'35,3''W, 1355 m, 16.II.2013, fr., *R.C. Sodré 544* (UFG); Cavalcante, estrada que leva ao Engenho II, 07.III.2013, fl., *R.C. Sodré et al. 576* (UFG).

19. *Croton pulegiodoris* Baill., *Adansonia* 4: 333. 1864.

Espécie brasileira com ocorrência disjunta em floresta estacionais dos estados da Bahia, Ceará, Goiás, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco e Piauí (Carneiro-Torres 2009). Neste estudo foi encontrada em Mata seca antropizada, com flores no mês de Novembro.

Material examinado: Colinas do Sul, cerca de 2 km da ponte do rio Bagagem. Futuro reservatório do aproveitamento Hidrelétrico Serra da Mesa, 14°9'S, 48°04'W, 450 m, 23.XI.1992, fl., *R.F. Vieira et al. 1380* (CEN).

20. *Croton sanctaegrucis* S. Moore, *Trans. Linn. Soc. London, Bot. Ser. 2*, 4: 455. 1895.

Figura 12

Ocorre em Goiás, Distrito-Federal, Mato Grosso e São Paulo (Caruzo & Cordeiro 2007). Na Chapada dos Veadeiros foi encontrada em Alto Paraíso de Goiás e Cavalcante com flores de setembro a abril e frutos de dezembro a abril.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, Chapada dos Veadeiros, 18.IX.1977, fl. e fr., *A. Allem & G. Vieira 1056* (CEN); *ib.* 21.XII.1968, fl. e fr., *M. Graziela et al. 595* (UB).

21. *Croton sclerocalyx* Müll. Arg., *Linnaea* 34: 134. 1865.

Figura 13

Espécie com distribuição no Brasil (DF, GO, MG, MT, SP) e no Paraguai em cerrado *s.l.* (Caruzo & Cordeiro 2007). Foi encontrada em áreas de Cerradão dos municípios de Terezina de Goiás e Alto Paraíso de Goiás, em ambos próximos a GO 118, com frutos de abril a junho.

Material examinado selecionado: Terezina de Goiás, GO 118, em direção a Alto Paraíso de Goiás, a 4 km de Terezina de Goiás, 05.IV.2013, fr., *R.C. Sodré et al. 650* (UFG).

22. *Croton siderophyllus* Baill., *Adansonia* 4: 305.1864.

Figura 14

Ocorre na Bahia, Goiás e Minas Gerais (Carneiro-Torres 2009). Na área estudada é uma espécie bastante comum, ocorrendo em campos limpos, sujos e cerrado *s.str.* de Alto Paraíso de Goiás (Serra do Pouso Alto, Morro do Japonês, Morro da Baleia e imediações) e Cavalcante (região dos kalungas, no engenho II)

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, 12 km de Alto Paraíso em direção a Colinas do Sul, 14°09'55"S, 47°35'68"W, 20.VII.1994, fl., *M. Aparecida da Silva et al.* 2175 (IBGE); asfalto no caminho para a Serra do Pouso Alto, 14°02'31,4"S, 47°31'42,7"W, 1520 m, 21.I.2012, fl. e fr., *M.J. Silva et al.* 4069, 4071 (UFG).

23. *Croton spica* Baill., *Adansonia* 4: 362. 1864.

Figura 15

Subarbusto brasileiro com morfologia e distribuição geográfica obscura, abundante em cerrados *s.str.* e campos desde a Serra do Pouso Alto até Água Fria de Goiás. Floresce e frutifica durante quase todo o ano, exceto nos meses de junho e julho.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, Sítio Pedrão, 14°10'55,5"S, 47°50'45,6"W, 982 m, 21.X.2011, fl. e fr., *M.J. Silva et al.* 3816 e 3817 (UFG); imediações da sede do Parque, 14°09'30,6"S, 47°47'38,3"W, 1086 m, 21.X.2011, fl. e fr., *M.J. Silva et al.* 3841 (UFG); *ib.*, estrada para o Vale da Lua, 14°10'20,4"S, 47°47'43,7"W, 1023 m, 22.X.2011, fl. e fr., *M.J. Silva et al.* 3865 e 3879 (UFG).

24. *Croton subferrugineus* Müll. Arg., *Linnaea* 34: 135. 1865.

Figura 16

Ocorre na Bahia e Minas Gerais em regiões de campo rupestre (Lima & Pirani 2003); na área estudada habita cerrado *s.str.* das regiões da Serra do Pouso Alto e dos Kalungas, florescendo e frutificando entre dezembro e março.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, limite norte do Parque, 14°09,468'S, 47°37,910'W, 1370 m, 14.XII.2012, fl. e fr., *R.C. Sodré* 381, 382, 384 (UFG); Cavalcante, em direção ao Engenho II, comunidade Kalunga, 13°45'49"S, 47°27'18,9"W, 804 m, 7.III.2013, fl. e fr., *R.C. Sodré* 564, 565, 569 (UFG).

25. *Croton triqueter* Lam., *Encycl.* 2: 214. 1786.

Figura 17

Distribui-se pela Argentina, Bolívia, Brasil (BA, CE, ES, GO, MA, MG, MS, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SE, SP), Colômbia, Guatemala, México, Paraguai, Peru e Venezuela. No PNCV, foi encontrado no município de Alto Paraíso de Goiás próximo aos Morros do Japonês e da Baleia e em Colinas do Sul, habitando campos limpos e sujos ou cerrado *s.str.* Floresce de agosto a abril e frutifica de dezembro a maio.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, GO 118, em direção à Serra do Pouso Alto, 14°02'31,4"S, 47°31'42,7"W, 1520 m, 21.I.2012, fl., *M.J. Silva et al.* 4068, 4070 (UFG); *ib.*, *R.C. Sodré et al.* 23 (UFG); imediações do Morro da Baleia, 14°09,494'S, 47°37,915'W, 1168 m, 13.XII.2012, fl. e fr., *R.C. Sodré et al.* 376, 377 (UFG).

26. *Croton urucurana* Baill., *Adansonia* 4: 335. 1864.

Croton urucurana é uma espécie distribuída na Argentina, Bolívia, Brasil, Equador, Paraguai, Peru e Uruguai. No Brasil é registrada para todas as regiões (Carneiro-Torres 2009;

Guimarães & Secco 2009; Lima & Pirani 2003). Na Chapada dos Veadeiros, habita matas de galeria sempre próxima a rodovias e habitações. Floresce de novembro a março e frutifica de Fevereiro a Setembro.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, imediações do Morro da Baleia, próximo ao Bar do Valdomiro, 28.IX.2012, fr., *R.C. Sodré 156, 157* (UFG); Cavalcante, estrada que leva ao Engenho II, 07.III.2013, fl. e fr., *R.C. Sodré et al. 580* (UFG).

27. *Croton* sp. 1

Figuras 18 e 19

Esta é uma provável espécie nova, com registro apenas para o estado de Goiás em Cerrado *s.str.* Na Chapada dos Veadeiros ocorre também nesse habitat, mas preferencialmente sobre afloramento de rochas, com registro para áreas próximas à GO 118, para o rio Preto e região da Serra de Pouso Alto. Floresce e frutifica de Dezembro a Abril.

Material selecionado examinado: Alto Paraíso de Goiás, Serra do Pouso alto, 13°56'39,3''S, 47°29'52,8''W, 1084 m, 09.III.2012, fl. e fr., *R.C. Sodré et al. 47 e 48* (UFG); Rio Preto, proximidades do Cânion 1, 14°08,634'S, 47°48,319'W, 949 m, 15.XII.2012, fl. e fr., *R.C. Sodré 423, 427* (UFG).

28. *Croton* sp. 2

Figura 20

Provável espécie nova endêmica de Goiás e encontrada em cerradão ou cerrado *s.str.* nos municípios de Silvânia e Alto Paraíso de Goiás. Na área estudada é conhecida a partir de uma única exsicata advinda da região a noroeste do morro do Buracão.

Material examinado: Alto Paraíso de Goiás, região a noroeste do morro do Buracão, 14°7'25,4''S, 47°44'12,1''W, 1189 m, 10.V.2013, fl. e fr., *R.C. Sodré et al. 719, 720, 721* (UFG).

4. Considerações finais

Estes resultados apontam a expressividade do gênero *Croton* no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e, assim a importância em conservá-lo, se considerado sobremaneira as espécies endêmicas. No entanto, os mesmos devem ser preliminares, haja vista a dificuldade em explorar a área estudada, devido ao seu relevo usualmente acidentado, expressiva área (67.000,00ha) e duração do projeto (apenas um ano).

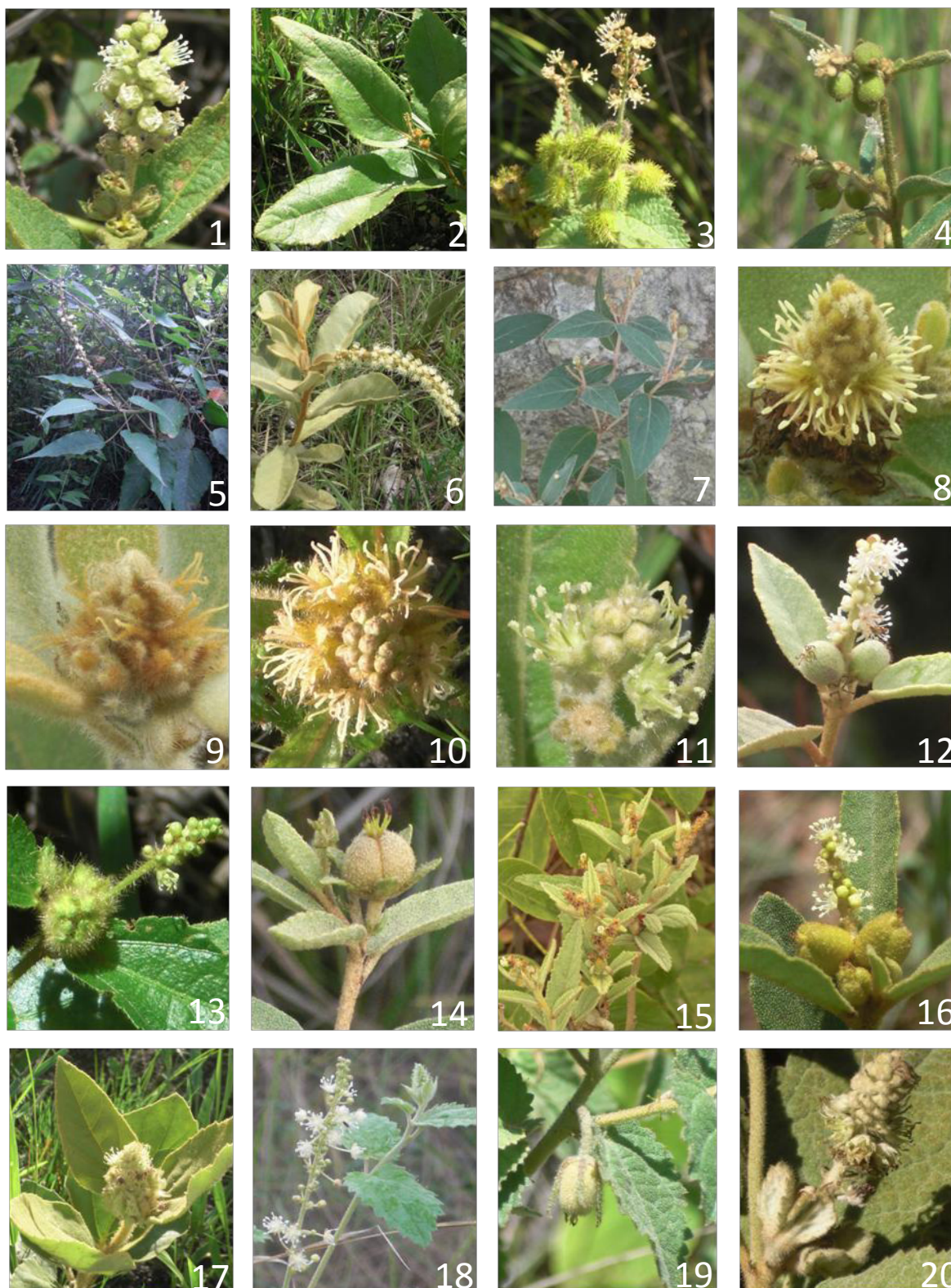
5. Referências Bibliográficas

Alves, A.S.A. 2012. Taxonomia de *Croton* sect. *Ocalia* (Klotzsch) Baill. no Brasil e *Croton* sect. *Geiseleria* (A. Gray) Baill. *s.l.* (Euphorbiaceae) no Nordeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 91p.

- Berry, P.E., Hipp, A.L., Wurdack, K.J., Van Ee, B. & Riina, R. 2005. Molecular phylogenetics of the giant genus *Croton* and tribe Crotonae (Euphorbiaceae sensu stricto) using *ITS* and *trnL-trnF* DNA sequence data. *American Journal of Botany* 92: 1520-1534.
- Brasil. Ministério de Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto Radambrasil. Folha SD. 23. Brasília. Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982.
- Brummitt, R.F. & Powell, C.E. 1992. *Authors of plant names*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Carneiro-Torres, D.S. 2009. Diversidade de *Croton* L. (Euphorbiaceae) no bioma Caatinga. Tese Doutorado. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana. 296p.
- Caruzo, M.B.R. & Cordeiro, I. 2007. Sinopse da tribo Crotonae Dumort. (Euphorbiaceae s.s.) no Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 34 (4): 571–585.
- Cordeiro, I.; Secco, R.; Carneiro-Torres, D.S.; Lima, L.R. de; Caruzo, M.B.R.; Berry, P.; Riina, R.G.; Silva, O.L.M.; Silva, M.J.da; Sodré, R.C. 2013. *Croton* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB17497>).
- Felfili, J.M. 2007. A Chapada dos Veadeiros. Pp. 17-23. In: Felfili, J.M., Rezende, A.V & Silva Júnior, M.C. 2007. *Biogeografia do Bioma Cerrado*. Brasília, Editora da Universidade de Brasília, Finattec.
- Guimarães, L.A.C. & Secco, R.S. 2009. As espécies de *Croton* sect. *Cyclostigma* e *Croton* sect. *Luntia* subsect. *Matourense* (Euphorbiaceae s.s.) ocorrentes na Amazônia brasileira. *Acta Amazonica* 40: 471-488.
- Lima, L.R. & Pirani, J.R. 2003. O gênero *Croton* L. na Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21: 299-344.
- Lucena, M.F.A. 2001. Estudos taxonômicos do gênero *Croton* L. (Crotonoideae–Euphorbiaceae) nas zonas do litoral e da Mata do estado de Pernambuco – Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 136p.
- Riina, R.; Berry, P.E.; Van Ee, B.W. 2009. Molecular Phylogenetics of the Dragon's blood *Croton* section *Cyclostigma* (Euphorbiaceae): a polyphyletic assemblage unraveled. *Systematic Botany* 34: 360-374.
- Secco, R.S. 2008. Sinopse das espécies de *Croton* L. (Euphorbiaceae) na Amazônia brasileira: um ensaio taxonômico. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém. 169p.
- Silva, J.S., Sales, M.F. & Carneiro-Torres, D.S. 2009 O gênero *Croton* (Euphorbiaceae) na microrregião do Vale do Ipanema, Pernambuco, Brasil. *Rodriguésia* 60 (4): 879-901.

- Silva, J.S.; Sales, M. F.; Gomes, A. P. S. & Carneiro-Torres, D. S. 2010. Sinopse das espécies de *Croton* L. (Euphorbiaceae) no estado de Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 24: 441-453.
- Stafleu, F. & Cowan, R.S. 1976. *Taxonomic Literature*. Utrecht: Schetelma & Holkema
- Van Ee, B.W.; Riina, R.; Berry, P.E. 2011. A revised infrageneric classification and molecular phylogeny of New World *Croton* (Euphorbiaceae). *Taxon* 42: 793-823.
- Webster, G.L. 1994. Synopsis of the genera and suprageneric *taxa* of Euphorbiaceae. *Annals of Missouri Botanical Garden* 81:33-144.

IMAGENS DE ALGUNS TÁXONS ESTUDADOS



Figuras: 1. *Croton abaitensis*; 2. *C. antisiphiliticus*; 3. *C. chaetocalyx*; 4. *C. corchoropsis*; 5. *C. gracilipes*; 6. *C. grandivelus*; 7. *C. inaequilobus*; 8. e 9. *C. megalocalyx*; 10. *C. odontadenius*; 11. *C. planaltoanus*; 12. *C. sanctaecrucis*; 13. *C. sclerocalyx*; 14. *C. siderophyllus*; 15. *C. spica*; 16. *C. subferrugineus*; 17. *C. triqueter*; 18. e 19. *Croton* sp. 1; 20. *Croton* sp. 2

ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO E DA MICROESTRUTURA DE CASCOS DE BOVINOS EM DIFERENTES FASES DA IDADE FETAL: AVALIAÇÃO POR HISTOMORFOMETRIA, MICROTOMOGRAFIA TRIDIMENSIONAL E TESTE DE RESISTÊNCIA MECÂNICA

Juliana Ferreira Batista¹; Rodrigo Pereira de Carvalho²; Caroline Rocha de Oliveira Lima³; Valcínir Aloísio Scalla Vulcani⁴; Rogério Elias **RABELO**⁵.

1. Acadêmica em Medicina Veterinária, Bolsista em Iniciação Científica (PIBIC), do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí; Jataí, Goiás, Brasil, julianavetufg@hotmail.com

2. Acadêmico em Medicina Veterinária, Bolsista em Iniciação Científica (PIVIC), do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí; Jataí, Goiás, Brasil, rodrigo-veet@hotmail.com

3. Doutora em Ciência Animal, Fiscal Agropecuária Estadual (AGRODEFESA).

4. Professor Adjunto II, Setor de Patologia Animal, Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, Jataí, Goiás, Brasil.

5. Professor Adjunto II, Setor de Cirurgia de Grandes Animais, Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, Jataí, Goiás, Brasil, rabelovet@yahoo.com.br (Orientador)

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a microestrutura dos cascos de bovinos da raça Holandesa em diferentes fases da idade fetal por histomorfometria, microtomografia tridimensional e teste de resistência mecânica. Verificou-se que na idade fetal as estruturas internas responsáveis pela formação do casco são mais delgadas e as papilas dérmicas se desenvolviam com o decorrer do desenvolvimento fetal. Todavia, pode-se observar que a formação de túbulos córneos permanecia discreta, mesmo nos fetos no final do período gestacional. Apesar de evidentes, estes ainda estariam em desenvolvimento, o que inviabilizaria a mensuração dessas estruturas anatômicas.

Palavras-chave: Desenvolvimento microestrutura, estojo córneo, feto, gado leiteiro.

“REVISADO PELO ORIENTADOR”

INTRODUÇÃO

O conhecimento da anatomia do dígito é essencial para o entendimento de suas alterações. Os bovinos possuem quatro dígitos denominados de II, III, IV e V, não apresentando o primeiro dedo. Nas extremidades distais dos membros dos ruminantes estão presentes os ossos dos dedos III e IV. Cada dígito é composto por estruturas ósseas e tecido mole envoltos por tegumento modificado queratinizado denominado de estojo córneo digital ou casco (GREENOUGH, 2007).

O casco é dividido em regiões envolvendo tanto a epiderme com seu tecido queratinizado (estojo córneo) quanto à derme subjacente. Essa segmentação é baseada nas características das diferentes camadas do tegumento, tendo como partes principais perióplo, coroa, parede (segmento laminar), sola e bulbo (MULLING & BUDRAS, 2011). Em todas as regiões do casco, há sempre uma epiderme viva separada da derme subjacente por uma membrana basal. Nessa área de transição, podem ocorrer alterações importantes no dígito bovino (GREENOUGH, 2007). A epiderme é avascular e recebe seus nutrientes por meio dos capilares na derme subjacente, por difusão (LISCHER & OSSENT, 2002). O perióplo, também conhecido como banda coronária, se estende na transição do casco para a pele e em direção palmar/plantar onde encontra o bulbo (GREENOUGH, 2007; NORONHA FILHO, 2013). Na camada subcutânea do perióplo, especialmente nas regiões dorsal e abaxial, se encontra o coxim perióptico e sua derme forma papilas distribuídas esparsamente. A epiderme recobre a derme formando túbulos córneos prolongando-se por toda extensão do tecido córneo, como continuação das papilas dérmicas (MULLING & BUDRAS, 2011). O tecido córneo do perióplo cresce distalmente por aproximadamente 1,5 centímetros (GREENOUGH, 2007).

Sabendo que a má qualidade dos cascos e as doenças digitais estão relacionadas a causas multifatoriais, diversas linhas de pesquisas direcionam esforços para elucidar os questionamentos acerca do comportamento epidemiológico, clínico e terapêutico das doenças podais que acometem o rebanho bovino. Todavia, pesquisas básicas focadas no aspecto morfofuncional do casco e os fatores que influenciam a resistência e qualidade dos mesmos são escassas, principalmente quando se leva em consideração as raças de aptidão leiteira, que muitas vezes são manejadas em ambientes insalubres, com presença constante de contaminação e excesso de umidade.

Neste contexto, estudos morfofuncionais, utilizando técnicas avançadas de caracterização morfológica, em diferentes fases do desenvolvimento fetal apresentam-se

“REVISADO PELO ORIENTADOR”

inéditas do ponto de vista científico e de importância inquestionável à medicina veterinária. Pesquisas sobre o desenvolvimento microestrutural do casco, utilizando ferramentas de avaliação como a histomorfometria, microtomografia tridimensional e testes de resistência mecânica apresentam-se como instrumentos essenciais na elucidação de vários questionamentos que podem implicar na melhoria do bem estar animal e na prevenção de várias enfermidades que acometem os cascos dos bovinos.

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a microestrutura da formação do estojo córneo de bovinos da raça Holandesa em diferentes fases da idade fetal, por meio de avaliações histomorfométricas.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética na Experimentação Animal da Universidade Federal de Goiás, conforme protocolo 093/11. Foram utilizadas peças anatômicas de fetos de bovinos da raça holandesa como modelo experimental, coletadas em frigorífico inspecionado. Para a avaliação histomorfométrica do estojo córneo, preconizou-se um número padrão de dez amostras de extremidades podais, independente de ser o membro torácico ou pélvico, por idade fetal a ser estudada. Definiu-se que as idades fetais seriam distribuídas em quatro categorias, sendo essas: (C1) um a dois meses; (C2) dois a quatro meses; (C3) quatro a seis meses e (C4) seis a nove meses. A estimativa da idade fetal foi realizada seguindo metodologia proposta por GRUNERT & BIRGEL (1984), tendo o comprimento do feto (medida na coluna a partir da articulação occipital até a primeira vértebra coccigiana) como parâmetro. Após essa etapa, as peças anatômicas foram identificadas, acondicionadas sob refrigeração. As colheitas foram efetuadas seguindo metodologia semelhante à citada por MENDONÇA et al. (2003). Foram colhidos espécimes clínicos em dois pontos do casco (muralha e sola) sendo o material encaminhado ao Setor de Patologia Animal do Campus Jataí/UFG. As amostras foram fixadas em solução de formaldeído tamponado a 10%, seguindo metodologia de LUNA (1968) e a coloração efetuada com hematoxilina-eosina (HE). Após preparo das lâminas, avaliou-se o desenvolvimento microestrutural das papilas epidérmicas e formação dos túbulos córneos. Para isso, utilizou-se microscópio óptico modelo Zeiss-EM 10, com dispositivo de captação de imagem para registro dos diversos campos de cada lâmina. Após esse procedimento, realizou-se a descrição do desenvolvimento.

“REVISADO PELO ORIENTADOR”

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao exame histológico verificou-se que não haviam, ainda, túbulos córneos formados, sendo somente as papilas epidérmicas visibilizadas. Desta forma, ao invés de realizar estudo comparativo de túbulos, procedeu-se a descrição do desenvolvimento dessas estruturas. Este fato mostrou-se pertinente uma vez que não foram encontradas na literatura consultada, quaisquer informações que descrevessem esse dinamismo na espécie bovina. Estudos similares, analisando a microestrutura da extremidade digital de fetos foram resgatados, porém utilizando fetos de ovinos como modelo experimental (REZAIAN, 1998) e de equinos (BANKS, 1992).

Avaliando-se C1, verificou-se que a espessura da epiderme que recobre a extremidade dos membros locomotores apresentava-se bastante variável ao longo de toda a estrutura. Observou-se que as estruturas internas, responsáveis pela formação do casco, apresentavam-se de forma mais delgada na região da extremidade do membro locomotor, onde o mesmo estaria se desenvolvendo. Esta região anatômica em C2 apresentou-se composta por três ou quatro camadas de queratinócitos, formando a camada espinhosa e recoberta por duas ou três camadas de células cuboides, compondo a camada granulosa. Resultados semelhantes foram relatados por REZAIAN (1998) descrevendo que em ovinos aos 68 dias de vida fetal notou-se início da formação das papilas epidérmicas e presença de queratinócitos já em número considerado, em “migração” e tendendo à aglomeração. Nessa etapa, a camada espinhosa mostrava-se mais evidente, como observado neste estudo. Ainda em C2 notou-se espessamento da epiderme, dando início a formações das papilas epidérmicas e discreta formação de túbulos córneos. Evidenciou-se nessa fase da vida fetal que as células germinativas se dividiram intensamente, compondo muitas camadas de células com característica espinhosa. Muitas destas células perderam seus núcleos e outras apresentam núcleos picnóticos. Para REZAIAN (1998) no decorrer do desenvolvimento da extremidade do membro locomotor para formação do casco rudimentar na fase fetal, a perda de núcleos pelas células da epiderme é caracterizada como um processo de diferenciação, onde essas passam a sofrer queratinização, concordando com os resultados observados nesta pesquisa. Ao analisar o desenvolvimento das papilas epidérmicas, percebeu-se que essas tendem a crescer de forma individual, porém, podem surgir agrupadas para posteriormente se individualizarem.

Em C3 as papilas epidérmicas aumentaram consideravelmente de comprimento, porém, ainda apresentavam-se em desenvolvimento. Notou-se que os queratinócitos

“REVISADO PELO ORIENTADOR”

apresentaram um dinamismo que, em tese, estariam se organizando para compor outros túbulos córneos. Todavia, a produção de queratina ainda apresentava-se moderada, sendo escassa e limitada a alguns locais. Já em C4 evidenciou-se uma produção de queratina de forma mais intensa, formando uma delgada camada sobre a epiderme. Nessa etapa, pode-se observar que a formação de túbulos córneos ainda permanecia discreta. Todavia, apesar de evidentes, estes ainda estariam em desenvolvimento, o que inviabilizaria a mensuração dessas estruturas anatômicas. Apesar de não detalhar a dinâmica do desenvolvimento e formação dos túbulos córneos durante a fase fetal, outros autores, estudando outras espécies, também mencionaram que o desenvolvimento e, consequente formação de túbulos córneos só pode ser evidenciada na fase final da vida fetal, corroborando com os achados dessa pesquisa (REZAIAN, 1998). Notou-se ainda, que a camada de queratina se limitava à superfície da epiderme e as formações dos túbulos córneos apresentam-se perpendiculares às papilas epidérmicas, de pequeno diâmetro e distribuídos aleatoriamente.

CONCLUSÃO

Notou-se que na fase fetal as papilas epidérmicas presentes na extremidade do membro locomotor, responsáveis pela produção de queratina, aumentaram consideravelmente de comprimento, formando uma delgada camada sobre a epiderme. Todavia, avaliações complementares propostas nesta fase do estudo mostraram-se ineficazes.

REFERÊNCIAS

1. MENDONÇA, A. C.; SILVA, L. A. F.; FIORAVANTI, M. C. S.; MORAES, J. O. R.; ALMEIDA, C. F.; OLIVEIRA, K. S.; OLIVEIRA, M. P.; SILVA, L. M. Aspectos morfológicos dos dígitos de bovinos das raças Gir e Holandesa. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 4, n. 1, p. 53-60. 2003.
2. GRUNERT, E.; BIRGEL, E. H. **Obstetrícia veterinária**. Porto Alegre: Sulina, 1984. 325 p.
3. LUNA, L.G. **Manual of histologic staining of the armed forces institute of pathology**. 3. ed. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1968. p. 258.

“REVISADO PELO ORIENTADOR”

JUSTIFICATIVA

O projeto de pesquisa apresentado como plano de trabalho do referido aluno faz parte de um projeto já cadastrado no SAPP e com término para **08 de 2013**. Todavia, o projeto inicial, contemplado com uma bolsa PIVIC, apresentava no plano de trabalho o estudo de duas raças de aptidão leiteira, sendo uma da raça taurina (Holandesa) e outra da raça zebuína (Gir). Todavia, justificamos que não foi possível, a contento, cumprir todo o plano de trabalho apresentado devido a vários fatores abaixo especificados:

- 1) Por ser um projeto laborioso e que o planejamento orçamentário mostrou-se muito superior ao esperado, os recursos direcionados mostraram-se insuficientes, uma vez que vários testes que constavam no plano de trabalho (microtomografia computadorizada e testes de resistência mecânica) dependiam de outras Instituições de pesquisa (EMBRAPA Instrumentação Agropecuária e USP, ambas de São Carlos) e eram de alto custo financeiro.
- 2) Outro ponto de estrangulamento que dificultou a execução plena do plano de trabalho do aluno PIVIC, foi o fato de escolhermos como representante da raça zebuína, o Gir. Devido ao pequeno número destes animais abatidos em frigorífico em todo o Estado de Goiás, não foi possível colher espécimes clínicos para a condução da pesquisa em tempo hábil para dar prosseguimento às análises, conforme metodologia preconizada no projeto cadastrado. Ressalte-se ainda, que houve contratemplos, pois o microtomógrafo apresentou problemas técnicos, demorando um longo período para restabelecimento de seu funcionamento, sendo prioritárias as análises das Instituições parceiras em detrimento a outras pesquisas.
- 3) Desse modo, a justificativa apresentada, apresenta-se coerente sendo necessário que o referido plano de trabalho, que com certeza preenche em plenitude, devido ao grau de complexidade, todo o tempo do bolsista, sendo extremamente difícil término do projeto sem auxílio direto desses acadêmicos.
- 4) Após apresentada a justificativa, coloco-me à disposição para esclarecimentos que se fizerem necessários.

Prof. Dr. Rogério Elias Rabelo
Coordenador do Projeto

“REVISADO PELO ORIENTADOR”

A MULHER RURAL NO MUNICÍPIO DE JATAÍ-GO¹

Gabriella Ferreira Alves – Orientanda - EF/CAJ/UFG - gabriellaufg@hotmail.com

Rodrigo Rezende Assis – Orientando – EF/CAJ/UFG – rezende_jti@hotmail.com

Cátia Regina A. A. Leal – Orientadora – EF/CAJ/UFG - catiaassisleal@gmail.com

RESUMO: Este trabalho é proveniente do projeto de pesquisa intitulado “A Mulher Rural no Cenário de Desenvolvimento Agrícola no Município de Jataí-GO” e tem como objetivos elucidar a situação da mulher rural nos assentamentos de reforma agrária no cenário de desenvolvimento rural no município de Jataí – GO no que se refere: ao desequilíbrio demográfico da população desse município; a identificação da relação e/ ou desequilíbrio demográfico dessa população; ao levantamento da atividade realizada pela população, especialmente feminina e os papéis familiares assumidos por elas. A pesquisa foi desenvolvida com apoio do Programa Institucional de Iniciação Científica aprovada pelo edital PIBIC (2012-2013). Os procedimentos metodológicos adotados foram pesquisa bibliográfica e pesquisa documental. Com a pesquisa conseguimos chegar aos objetivos propostos, constatamos que não há desequilíbrio demográfico da população assentada no município de Jataí – GO. A população feminina assentada desenvolve atividades relacionadas ao lar e o cuidado com quintal e animais de pequeno porte, os homens trabalham com serviços braçais e com a lavoura e pecuária.

Palavras – Chave: Desenvolvimento rural; Reforma agrária; Mulher rural.

¹ Revisado pela orientadora.

INTRODUÇÃO

Este trabalho é oriundo da pesquisa intitulada “A Mulher Rural no Cenário de Desenvolvimento Agrícola no Município de Jataí-GO”, desenvolvida pelo Programa Institucional de Iniciação Científica aprovada pelo edital PIBIC (2012-2013).

Os objetivos deste trabalho são: Compreender a situação da mulher nos assentamentos de reforma agrária no cenário de desenvolvimento rural no município de Jataí - GO no que se refere ao desequilíbrio demográfico da população desse município; identificar a relação e/ ou desequilíbrio demográfico dessa população; levantar qual a atividade realizada pela população, especialmente feminina e os papéis familiares.

Para auxiliar na busca por esses objetivos utilizamos referenciais teóricos diversos que estão relacionados à temática de gênero e desenvolvimento rural. Utilizamos também a pesquisa documental, levando em consideração indicadores disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), pelo Observatório de Gênero, pela Secretaria de Políticas para as Mulheres, pelo Núcleo de Estudos, Pesquisa, e Extensão em Agricultura Familiar (NEAF) da Universidade Federal de Goiás, e, predominantemente, documentos e dados gerados do projeto financiado pelo edital MCT/CNPq/SPM-PR/MDA Nº 020/2010.

Nessa pesquisa as mulheres tiveram papel de destaque, procuramos identificar como está a situação da mulher hoje na reforma agrária. As mulheres ao longo das últimas décadas vêm lutando por melhorias em suas condições de vida e tem conquistado gradativamente seu espaço na sociedade.

No final do ano de 1970 surgem os movimentos feministas no Brasil. Segundo Schaaf (2001), com as reivindicações feministas no campo rio-grandense nesta década, a estrutura agrícola foi transformada profundamente, ocasionando a expulsão dos pequenos agricultores e formando empresários rurais, e possibilitando a diminuição da supremacia masculina e um fortalecimento feminino na região. Esses movimentos feministas no campo rio-grandense eram independentes de sindicatos e da igreja, e eram norteados por princípios de direitos sociais e cidadania das trabalhadoras rurais.

Na década de 1980 a Comissão Nacional da Mulher Trabalhadora da Central Única dos Trabalhadores – CUT, como primeira associação sindical livre nacionalmente, funcionou como a porta voz das mulheres. Quanto aos benefícios dessa categoria, elas obtiveram o direito de serem titulares da terra concedida em conjunto com seus maridos ou companheiros como beneficiárias da reforma agrária.

Com o crescimento dos movimentos feministas no Brasil, ocorreram transformações profundas no sistema político do país, como nas formas de gênero, na divisão sexual de trabalho e na saúde. Também tivemos avanços no número de mulheres na universidade, na reestruturação agrícola, nas relações produtivas e reprodutivas de gênero, como novos acessos de linhas de crédito direcionados às mulheres.

Os movimentos sociais foram conexões importantes entre as arenas domésticas e política e parecem juntar as mulheres com base em suas próprias necessidades e interesses. Ademais, nos movimentos, as mulheres aprendem sobre política e desenvolvem sua própria identidade política. Várias autoras informam sobre o processo de empowerment, ocorre a partir da participação nos movimentos de mulheres. (SCHAAF, 2001, p. 47)

O termo gênero se refere aos papéis atribuídos a homens e mulheres, as formas que cada um desempenha no trabalho e na sociedade. Ainda hoje existem preconceitos em relação às funções que cada um desenvolve, pois, as mulheres são vistas como incapazes de trabalhar da mesma forma ou de forma superior aos homens. As mulheres são vistas como donas do lar, submissas a família e o salário destas, quando trabalham fora de casa, são inferiores aos dos homens. Diante disso, Scott citado por Schaaf (2001) diz:

O gênero é um elemento constitutivo de relações sociais baseadas em diferenças percebidas entre os sexos e é uma maneira primária de atribuir significado às relações de poder. (p. 55)

O conceito de gênero é bastante amplo em termos teóricos e em diferentes níveis considerado como estruturador nas condições de reprodução e produção cultural e ideológica construída socialmente. Portanto as mulheres têm enfrentado de diferentes formas essas desigualdades, se organizando politicamente para reelaboração dos campos de atuação e dos papéis sociais atribuídos para ambos os sexos.

Os movimentos sociais mobilizaram as Mulheres Rurais do Rio Grande do Sul em 1989 com objetivo de obter conquistas e autonomia para seus espaços, Schaaf (2001, p. 166) afirma que:

A mulher teria direito a uma vida digna com respeito e prazer como pessoa plena. É uma resposta à mulher trabalhadora rural na realidade: esposa, mãe a serviço de todos, anulando seu próprio ser. Para garantir essa recuperação da inserção social das agricultoras de forma adequada, é necessária sua participação política, uma vez que o governo somente cederia com pressão, defendendo sempre os interesses do neoliberalismo.

Posto isso, e a par da realidade pesquisada, certificamos que a microrregião do Sudoeste de Goiás é composta por 18 municípios e cerca de 70 assentamentos de reforma agrária com um número aproximado de 2.902 famílias assentadas (DATAUTA, 2009). O município objeto dessa pesquisa, Jataí-GO, totaliza cinco assentamentos, com 241 famílias, 556 habitantes dentre eles 259 mulheres e 297 homens. Esse é o cenário do município pesquisado. Achamos importante analisar a realidade dos assentamentos de reforma agrária desse município e identificar a situação das mulheres nesse cenário de desenvolvimento agrícola da região. Desenvolvimento marcado pela contradição entre o empoderamento das grandes propriedades e o crescimento/consolidação da reforma agrária.

METODOLOGIA

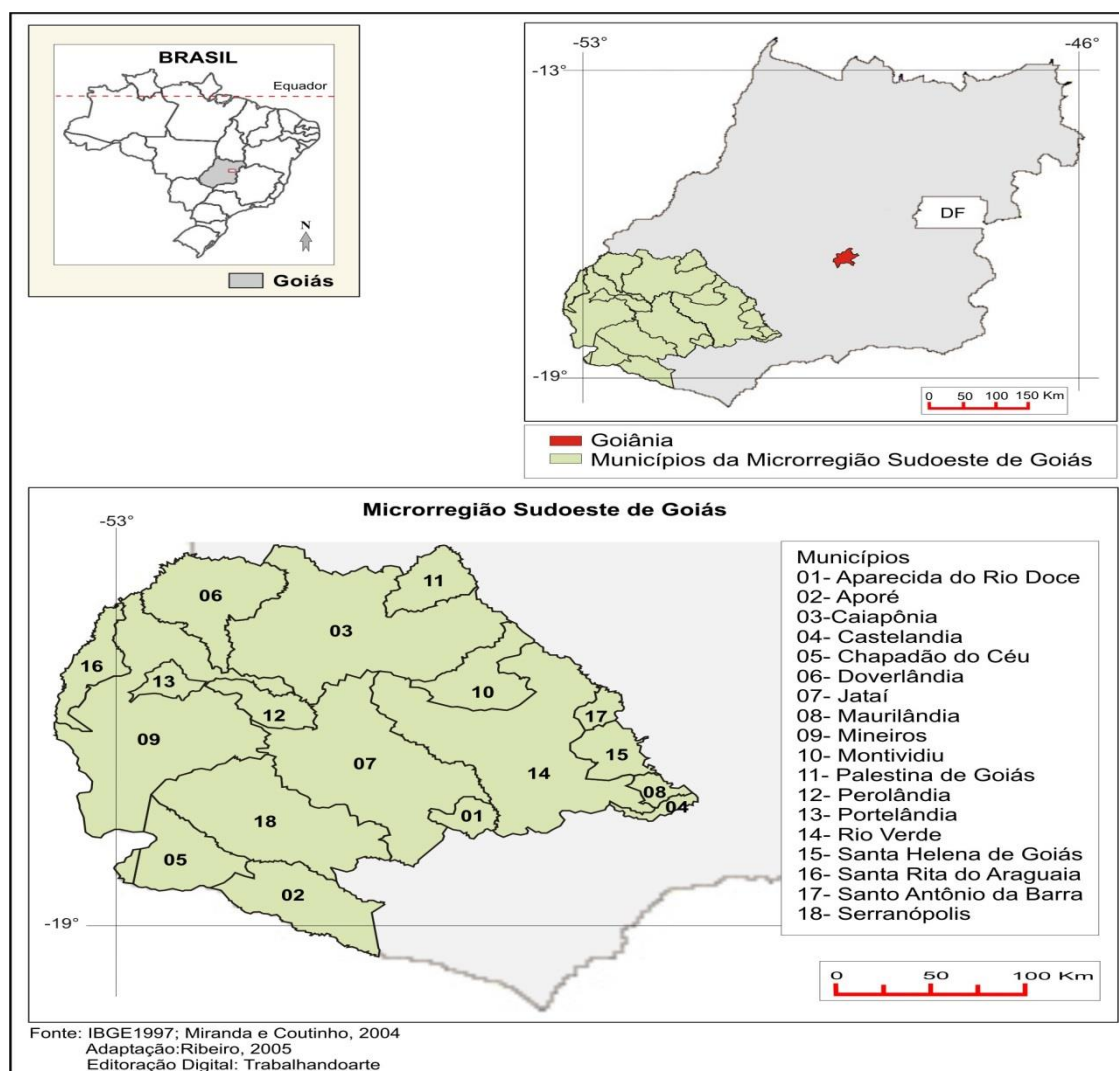
Para auxiliar na busca dos objetivos propostos utilizamos referenciais teóricos diversos que estão relacionados à temática de gênero e desenvolvimento rural. Utilizamos também a pesquisa documental, levando em consideração indicadores disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), pelo Observatório de Gênero, pela Secretaria de Políticas para as Mulheres, pelo Núcleo de Estudos, Pesquisa, e Extensão em Agricultura Familiar (NEAF) da Universidade Federal de Goiás, documentos e dados gerados do projeto de pesquisa financiado pelo edital MCT/CNPq/SPM-PR/MDA N° 020/2010.

Utilizamos o referencial teórico para melhor compreensão do papel da mulher rural especialmente nas relações estabelecidas no trabalho desempenhado no lote, o cuidado com a família e as perspectivas da agricultura familiar. Com o recurso dos documentos e dados gerados pela pesquisa financiada pelo edital N° 020/2010 podemos analisar e compreender as questões estabelecidas como objetivos da pesquisa.

RESULTADOS/ DISCUSSÃO

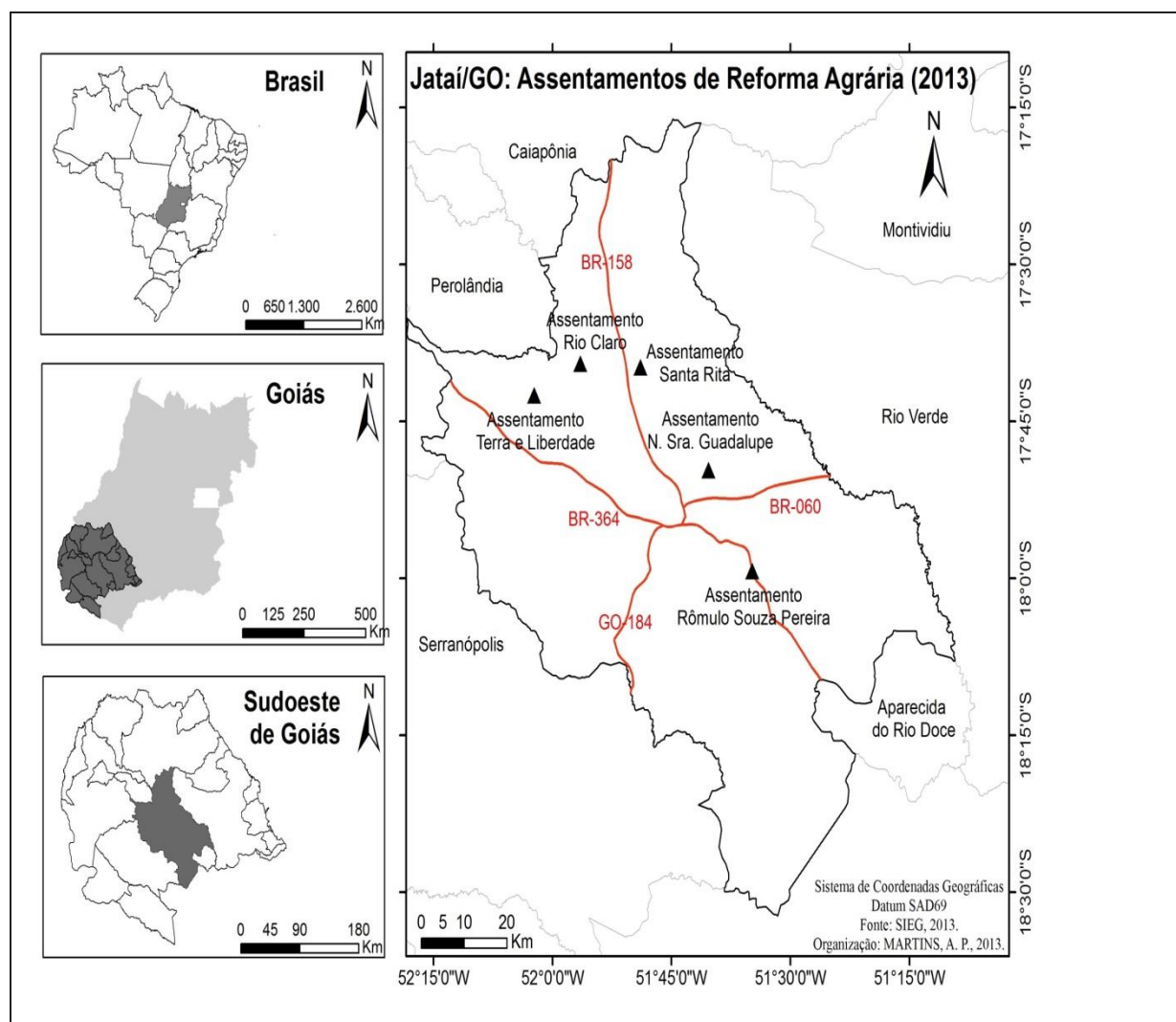
A microrregião Sudoeste de Goiás é composta por 18 municípios e cerca de 70 assentamentos de reforma agrária com um total de 2.902 famílias assentadas (DATAUTA, 2009). Para fins dessa pesquisa fez-se um recorte de um município a ser investigado: Jataí. Nesse município soma-se 6 assentamentos de reforma agrária, porém um deles não foi pesquisado por não ser considerado como um assentamento com características de assentamento de reforma agrária.

Figura 01: Localização da Microrregião Sudoeste de Goiás



Nos cinco assentamentos de reforma agrária do município Jataí-GO, *locus* da pesquisa, possui 241 famílias e 553 habitantes. Dessa população 189 famílias, 78,42%, foram visitadas. Alguns dados gerados por essa pesquisa serão apresentados a seguir.

Figura 2 – Localização dos Assentamentos de reforma agrária do município de Jataí-GO.



Fonte: Relatório de pesquisa do edital MCT/CNPq/ SPM – MDA. N.020/2010.

O processo de implantação da reforma agrária no município de Jataí-GO foi importante para minimizar o êxodo rural e motivar as pessoas a retornarem ao campo, principalmente as mulheres o que podemos visualizar na tabela 1. Na tabela 2 visualizamos a quantidade de famílias existentes em cada assentamento que possuem no total, 241 famílias, 556 habitantes sendo 297 homens e 259 mulheres.

TABELA 1 - Indicadores demográficos de Jataí

ANO	2010		2012	
Região	Urbana	Rural	Assentamento Rural	Urbano
Homens	40.108	3.853	297	3.556
Mulheres	40.902	3.143	259	2.884
Total	81.010	6.996	556	6.440

Fonte: Relatório de pesquisa do edital MCT/CNPq/ SPM – MDA. N.020/2010.

TABELA 2 - Número de famílias por assentamento

Assentamento	Número de famílias
Três T	85
Guadalupe	53
Gurita	63
Rio Claro	17
Santa Rita	23
Total	241

Fonte: Relatório de pesquisa do edital MCT/CNPq/ SPM – MDA. N.020/2010.

Realizando um comparativo entre a população rural fora do assentamento e a população assentada, percebemos que a maneira de organização dos assentamentos de reforma agrária possibilita a diminuição da saída da população feminina da zona rural, isso se deve pela distribuição mais igualitária de tarefas, a mulher passa a ser parte integrante do que é produzido dentro dos assentamentos.

A tabela 3 demonstra a população dos assentamentos por faixa etária.

TABELA 3 - População dos assentamentos por faixa etária

Faixa Etária	0 a 12 anos	13 a 21 anos	22 a 35 anos	36 a 59 anos	60 anos ou mais
Homens	44	39	43	128	43
Mulheres	39	33	34	113	40
Total	83	72	77	241	83

Fonte: Relatório de pesquisa do edital MCT/CNPq/ SPM – MDA. N.020/2010.

A população feminina é maior entre 36 e 59 anos de idade, ou seja, são mulheres que já não estão mais na fase de reprodução. Essa mesma população é responsável pelos cuidados da família, crianças e idosos assentados. Também identificamos que as mulheres jovens são minoria nos assentamentos.

Na tabela 4 percebemos que as mulheres assentadas desenvolvem atividades predominantemente com animais de pequeno porte, horticultura (quintal) e trabalho doméstico. Os homens ficam com trabalho considerado pesado como, por exemplo, a lavoura e pecuária.

TABELA 4 - Atividades que desenvolvem no sítio

Atividades	Mulher	Homem
Lavoura	68	130
Pecuária	66	112
Aves e pequenos animais	123	67
Horticultura/floricultura	76	39
Apicultura/ sericultura	4	1
Atividade não especificada	2	1

Pesca/aquicultura	1	1
Total	340	351

Fonte: Relatório de pesquisa do edital MCT/CNPq/ SPM – MDA. N.020/2010.

Um dado significativo, que ao confrontado com os elementos apontados acima nós leva a algumas reflexões, é o relacionado a renda das famílias assentadas.

Tabela 5 – Renda em salários mínimos por lote

	No lote	Fora do lote
Menos de um salário mínimo	73	26
De um a dois salários mínimos	74	35
De dois a quatro salários mínimos	8	3
Mais de cinco salários	1	1
Nenhuma renda	33	124
Total	189	189

Fonte: Relatório de pesquisa do edital MCT/CNPq/ SPM – MDA. N.020/2010.

Percebe-se então, observando as tabelas 4 e 5 que o trabalho das mulheres está relacionado com as lidas domésticas, tarefas quase sempre, ou nunca, remuneradas. Além disso, identifica-se a pouca ou inexistência de renda por parte das famílias assentadas. Percebe-se acima que das 189 famílias questionadas, a maior parte delas não possui nenhuma tipo de renda ou está entre os que obtêm renda menos que um salário mínimo. (LEAL, 2013)

Esse dado revela que, embora os assentamentos venham se constituindo como forma de minimizar ou reverter o êxodo rural feminino, esses últimos dados mostram que a dificuldade de acesso ou a ausência de políticas públicas direcionada para as famílias, especialmente as mulheres assentadas pode fazer com que, em curto prazo, essa situação se reverta e ela abandone novamente o campo por falta de trabalho, renda e condições dignas de (re)produção.

As tabelas a seguir, demonstram, respectivamente, sobre as condições de moradia no que se refere: material de construção das casas, acesso a energia elétrica, quantidade de aparelhos eletrodomésticos, origem da água utilizada no domicílio e escoação dos dejetos sanitários. Esses elementos são muito importantes por serem elucidativos das condições de vida dessa população, e assim podem ser utilizados para entender e avaliar essa realidade.

Tabela 6 – Condições de moradia dos domicílios

Material predominante na construção das casas	
Alvenaria com revestimento	78
Alvenaria sem revestimento	50
Madeira aproveitada	44
Madeira para construção	1
Taipa	3
Vazias	13 ²
Total	189

Fonte: Relatório de pesquisa do edital MCT/CNPq/ SPM – MDA. N.020/2010.

Desses domicílios, apenas 50 possui acesso ou instalação em seu lote de energia elétrica, 137 assetados não possuem energia elétrica ou outra fonte de geração de energia em seus lotes. Quanto ao acesso a água a realidade é a seguinte: 115 famílias tem acesso a água por meio de nascentes em seus lotes ou se outros; 28 possuem poços artesianos; 23 declararam outras formas de acesso a água e 23 não responderam a questão.

Tabela 7 – Itens existentes no domicílio

TEM NO DOMICÍLIO:	SIM	NÃO	VAZIAS	Total
RÁDIO	153	26	10	189
TELEVISÃO	96	84	9	189
MÁQ. DE LAVAR ROUPA/ TANQ.	91	89	9	189
GELADEIRA	84	96	9	189
TELEFONE CELULAR	175	5	9	189
TELEFONE FIXO	2	178	9	189
MICROCOMPUTADOR	6	174	9	189
MICROCOMPUTADOR C/ ACES. À INTERNET	0	178	11	189
FREESER	59	121	9	189

Fonte: Relatório de pesquisa do edital MCT/CNPq/ SPM – MDA. N.020/2010.

Os dados da tabela 6 e 7 revelam que 189 dos domicílios visitados, apenas 78 apresentam moradias mais confortáveis feitas com alvenaria com revestimento, aproximadamente 42%. As demais moradias (52% retirando-se a porcentagem vazia) estão divididas nos grupos: alvenaria sem revestimento 50, madeira aproveitada 44, madeira de construção 1 e Taipa 3 domicílio. As porcentagens citadas acima mostram que grande parte

² Sempre que aparecer nas tabelas o termo “vazias”, estaremos nos referindo às questões que foram deixadas em branco.

dessa população reside em casas feitas com materiais inapropriados, que levam a concluir que as condições de moradia são precárias para muitas das famílias.

Essa precariedade também pode ser observada também em outros indicadores, como por exemplo: os números demonstram que, assustadoramente, 67,5% dos domicílios não têm acesso a energia elétrica. Em comparação com a realidade citadina, onde o acesso a esse serviço está praticamente universalizado³, nessa realidade uma pequena parcela dos moradores usufruem da energia elétrica e dos benefícios advindos da sua existência na região. Isso pode explicar o fato demonstrado na tabela 7, em que grande parte das residências não possuem eletrodomésticos que são imprescindíveis para facilitar a vida das pessoas como: geladeira, freezer, máquina de lavar e tanquinho, entre outros. Pois, o funcionamento desses equipamentos necessita de energia elétrica. (LEAL, 2013)

Uma análise de gênero pode ser feita sobre os dados do parágrafo anterior. É notório que na lógica patriarcal de organização do trabalho em nossa sociedade, e de forma mais evidenciada no meio rural, o trabalho doméstico é realizado somente pelas mulheres. O trabalho de lavar roupas, por exemplo, faz parte do rol dessas atividades femininas, e a impossibilidade de presença de aparelhos eletrodomésticos pela falta de eletricidade, faz com que esse afazer seja mais penoso e demorado, assim como muitos outros.

Segundo Schaaf (2001), foi na região sul do país em que surgiram os movimentos percussores na luta pelos direitos das mulheres camponesas no país. E um dos elementos que favoreceram esse ganho de visibilidade feminina na região, foi à chegada da eletricidade no meio rural. Pois, com a energia elétrica as famílias puderam adquirir eletrodomésticos que passaram a auxiliar elas nos afazeres domésticos. Sendo assim, apesar do trabalho doméstico continuar sendo uma atribuição feminina, a introdução das tecnologias proporcionou para as mulheres uma maior disponibilidade de tempo. E esse tempo pode ser utilizado para a realização de outras atividades de mais visibilidade social.

No entanto, a realidade dos assentamentos Jataiense é muito diferente, pois, a não existência da eletricidade na grande maioria dos lotes, inviabiliza a aquisição de tecnologias. E isso faz com que o labor feminino torne-se muito mais demorado, não possibilitando uma grande disponibilidade de tempo.

Outros dados corroboram com a afirmação de precariedade de condições de vida desses assentados. Os dados sobre acesso a água apontam que, aproximadamente 61% dos domicílios utilizam água de nascente, 14% de poço artesiano, 12% outras fontes e 11% vazia.

³ Ver Melo e Di Sabatto (2006).

Ou seja, grande parte dessa população usa água oriunda de nascente, e esse é um fato muito preocupante por dois aspectos. Primeiramente, as nascentes estão muito suscetíveis aos períodos de seca, e basta uma estiagem mais rigorosa para que o abastecimento seja comprometido. O segundo aspecto está relacionada ao destino do esgoto das residências. Nota-se, pelos dados, que pouco mais de 34% das residências possuem fossas sépticas, e na grande maioria dos lares os dejetos são jogados em locais improvisados ou até mesmo nos leitos pluviais, e isso pode ocasionar a contaminação das nascentes que fornecem água para a própria residência ou dos vizinhos.

Em síntese, os dados levam a crer que as condições de moradia são muito precárias em vários aspectos para essa população. E as mulheres que ali habitam estão envoltas a toda essa realidade de condição de vida precária.

No que se refere à temática ocupação e renda das mulheres assentadas, Melo e Di Sabatto (2006) afirmam que “A invisibilidade do trabalho feminino no campo pode se visualizada, inicialmente, pela proporção de mulheres sem remuneração, que é significativamente mais elevada na agropecuária em comparação com outros setores da economia”. (p. 52)

Na tentativa de compreender se a situação da mulher nos assentamentos jatienses condiz com essa invisibilidade apontada pelos autores acima, temos os dados apontados pela tabela 5 e os dados da tabela 8 e 9, abaixo:

Tabela 8 – Renda em salários mínimos entre homens e mulheres

Renda em salários mínimos					
	Menos de 1	de 1 a 2	de 2 a 4	mais de 5	S/ renda
Homens	34	51	7	1	204
Mulheres	39	22	1	0	197
Total	73	73	8	1	401

Fonte: Relatório de pesquisa do edital MCT/CNPq/ SPM – MDA. N.020/2010.

Tabela 9 – Atividades desenvolvidas no lote

Atividades desenvolvidas no lote	Homem	Mulher
Lavoura	130	68
Pecuária	112	66
Aves e pequenos animais	67	123
Horticultura/ floricultura	39	76
Silvicultura/ exploração florestal	1	4
Apicultura/ sericultura	1	2
Atividade não especificada	1	1

Total	351 ⁴	340
-------	------------------	-----

Fonte: Relatório de pesquisa do edital MCT/CNPq/ SPM – MDA. N.020/2010.

Na tabela 8 o primeiro dado que é demonstrado é o fato de 70% da população dos assentamentos não possuírem alguma forma de renda, sendo um percentual de 51% de homens e 49% de mulheres aproximadamente. Percebe-se que a parcela da população que não possui renda, está relativamente equiparada entre homens e mulheres. E acredita-se que o percentual maior de homens deve estar ligado ao maior número de homens presentes nos assentamentos.

Já nos outros 30% que possuem alguma renda podemos ver muitas diferenças entre os sexos. O número de mulheres que recebem alguma renda é de 59, enquanto os homens somam 93. Outro elemento observado é que quanto maior é a renda, proporcionalmente menor é o número de mulheres. Ou seja, além do número de homens com renda ser muito maior que de mulheres, quando olhamos para o valor dessa remuneração, nota-se que as mulheres estão concentradas nos menores valores.

Na tabela 9, podemos visualizar os dados referentes às atividades desenvolvidas nos lotes por homens e mulheres. Observamos que o número de homens ocupados em atividades de agricultura e pecuária é quase duas vezes maior do que o de mulheres envolvidas nessas atividades. Da mesma forma, que é predominantemente maior a quantidade de mulheres que realizam as demais atividades apontadas.

Podemos concluir que as mulheres nos assentamentos estão mais envolvidas nas atividades que estão ligadas ao autoconsumo familiar como: cuidados de aves e pequenos animais e horticultura. Ao passo que os homens realizam atividades ligadas a reprodução econômica do lote: pecuária e lavoura. (LEAL, 2013)

É imprescindível para a sobrevivência dos camponeses, que além de atividades de autoconsumo, realizem ainda, atividades que propiciem o retorno financeiro. Essas atividades normalmente estão ligadas a pecuária e agricultura. Como os dados das tabelas demonstram, esses afazeres são labores predominantemente masculinos, e assim, a renda vai prioritariamente para as mãos dos homens.

Assim sendo, nessa realidade predomina a lógica patriarcal de divisão de trabalho, em que são atribuídas as mulheres a realização de atividades (não remuneradas) que estão ligadas a manutenção do lar. Demonstrando assim, que a situação da mulher nos assentamentos é de

⁴ Nessa questão os assentados poderiam escolher mais de uma resposta, e isso, explica os números.

grande invisibilidade, que a jornada de trabalho é longa e com baixa remuneração. Pois, o trabalho feminino é visto apenas com “uma ajuda” para reprodução familiar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, a partir dos dados explorados nessa etapa da pesquisa, que não há desequilíbrio demográfico nos assentamentos de reforma agrária do município de Jataí-GO, além disso, os dados apontam que os assentamentos tem funcionado como elemento definidor da diminuição do êxodo rural, principalmente o feminino. Ressalta-se ainda que na população rural que está fora do assentamento há um maior distanciamento entre o número de mulheres e homens no campo. Os números não apontam para um desequilíbrio demográfico, mas é elucidativo da afirmação anterior.

No que se refere às atividades realizadas há predominância para a realização de atividades domésticas e cuidados com quintal e animais de pequenos porte entre as mulheres, e entre os homens trabalhos como agricultura e pecuária. Esse aspecto revela a organização social das famílias nos assentamento e também determina quem tem maior ou menos renda entre homens e mulheres, e o que se identifica é que quem gera a renda e provê os lares com alimentos são predominantemente os homens, e isso faz com que haja uma perpetuação dos modelos patriarcais de família.

Conclui-se, finalmente, que as condições de vida, no que se refere a moradia e a eletrodomésticos como facilitador do trabalho feminino ainda é bastante precária nos assentamentos. Ainda as condições de trabalho e renda entre as mulheres apresenta-se de forma muito precária. Teme-se que uma não reversão desse quadro possa promover novo movimento de êxodo rural feminino na realidade pesquisada

REFERÊNCIAS

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**, IBGE - Brasil, Instituto, 1991, 2000 e 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br>.

———. **Censo Agropecuário**. Brasília: IBGE, 2006.

LEAL, Cátia Regina Assis Almeida. **A mulher rural no cenário de desenvolvimento agrícola no município de Jataí-GO.** Relatório de Pesquisa financiada pelo edital MCT/CNPq/SPM-PR/MDA N° 020/2010, 2013.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (MDA)/Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural (Nead). **Cirandas do Pronaf para Mulheres.** Brasília: MDA/Nead, 2005.

Schaaf, Alie Van Der. **Jeito de mulher rural:** a busca de direitos sociais e da igualdade de gênero no Rio Grande do Sul. Passo Fundo: UPF, 2001.

RESPOSTA INFLAMATÓRIA EM CAMUNDONGOS BALB/C INFECTADOS
INTRACRANIALMENTE COM CISTICERCOS DE *Taenia crassiceps*

Rubia Cardoso de Oliveira^{1,2}, Hidelberto Matos Silva², Vânia Beatriz Lopes Moura²,
Ruy de Souza Lino Junior^{2,3}.

1. Orientanda. E-mail: rubiak_oliveira@hotmail.com

2. Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, UFG

3. Orientador. E-mail: ruylino@yahoo.com.br

REVISADO PELO ORIENTADOR

RESUMO

A Neurocisticercose (NCC) é uma doença amplamente distribuída no mundo causada pelo estágio larval da *Taenia solium*, sendo considerada uma das mais importantes infecções do sistema nervoso central. Poucos são os estudos com modelos experimentais de NCC, o mais estudado utiliza camundongos BALB/c fêmeas inoculadas com *Mesocystoides corti*. Objetivou-se no presente trabalho analisar a resposta inflamatória desencadeada pelo modelo experimental de NCC utilizando cisticercos de *Taenia crassiceps*. Utilizou-se camundongos BALB/c inoculados intracranialmente com cisticercos e eutanasiados aos 7, 30, 60 e 90 dias após a infecção (DAI). Todos os animais, apresentaram os cisticercos nos ventrículos laterais do encéfalo, ocorrendo alterações macro e microscópicas mesmo que discretas desde os 7 dias de infecção. Observou-se que nos estágios iniciais os cisticercos apresentaram discreto processo inflamatório ao seu redor, acentuando aos 90 dias, quando estavam em estágio final; o que demonstra uma perda de sua capacidade imunomoduladora, com a dissolução do granuloma. Foi possível desenvolver a neurocisticercose experimental em camundongos e que os processos patológicos observados são semelhantes aos encontrados em seres humanos.

Palavras-chave: Neurocisticercose. Experimental. Cisticercose. Patologia

1. Introdução

A neurocisticercose é uma doença causada pelo estágio larval da *Taenia solium*, chamado *Cysticercus cellulosae*, sendo considerada uma das mais importantes infecções do sistema nervoso central. Estima-se que mais de 50 milhões de pessoas estejam infectadas, sendo a maioria dos casos na África, sendo 50 mil mortes; sua prevalência é maior em países em desenvolvimento como África, Ásia e as Américas, mas a incidência tem aumentado nos países desenvolvidos devido a alta imigração de indivíduos infectados (GARCIA et al. 2003; PRASAD et al. 2008; FLISSER 1991).

Bovinos e suínos são hospedeiros intermediários enquanto o homem e o hospedeiro definitivo, eles contaminam-se através da ingestão de ovos do parasita, enzimas gástricas então digerem o embrióforo liberando o embrião hexacanto, esses sofrem disseminação linfohematogênica se alojando em vários locais, sendo o músculo cardíaco e o sistema nervoso central os locais mais comuns (LINO-JR et al., 2002).

O diagnóstico dessa doença é difícil uma vez que pode ser assintomática, sendo que quando ocorrem sintomas, eles são muito diversificados e inespecíficos, como: cefaléia, hipertensão intracranial, epilepsia, demência e depressão. Isso, pois depende muito da interação parasito-hospedeiro, resposta inflamatória ao seu redor e distância, ocasionando um grande polimorfismo clínico e laboratorial (AGAPEJEV et al. 2003 e 2007).

É predominante em pessoas entre 21 e 40 anos, pouco frequente em crianças, ocorre mais no sexo masculino porém, as formas mais graves geralmente acometem as mulheres. Há uma alta prevalência em estados brasileiros como Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Goiás (AGAPEJEV 2003).

Inicialmente ocorre uma resposta inflamatória do tipo 1, ou seja, uma resposta celular que é importante para a eliminação de parasitas intracelulares. Nessa fase ocorre alta produção de TNF- α , anticorpos IgG2a anticorpo-específico, e anticorpos com atividade pró-inflamatória devido a alta produção de IL12 e óxido nítrico (NO), isso abaixa a carga parasitária (MAIZELS et al. 2003).

Porém, o parasita tem a capacidade de modular a resposta imune, então ele induz o mais rápido possível a mudança para uma resposta inflamatória do tipo 2. Essa, de tipo humoral, combate parasitas extra-celulares, ou seja, favorece a sobrevivência do parasita, piorando a situação do hospedeiro. Nessa fase, há uma diminuição de TNF- α , IgG2a e macrófagos pró-inflamatórios, e aumento de IgG1, IL4, IL13 e IL5 (TERRAZAS et al. 2008).

2. Objetivos

Descrever os processos patológicos gerais no encéfalo de camundongos da linhagem BALB/c inoculados com cisticercos de *Taenia crassiceps*.

3. Metodologia

Manutenção do ciclo. O ciclo biológico da *T. crassiceps* (cepa ORF) vem sendo mantido no biotério do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP/UFG), a partir de camundongos BALB/c fêmeas infectadas com cisticercos desde 2002. Após 90 dias de infecção, os camundongos são eutanasiados e necropsiados para retirada de cisticercos em estágio inicial (Vinaudet et al. 2008) e posteriormente inoculados na cavidade peritoneal de camundongos BALB/c fêmeas não infectadas (VAZ et al. 1997).

Animais. Utilizou-se camundongos fêmeas BALB/c convencionais. Para o delineamento do experimento, utilizaram-se camundongos fêmeas de 8 a 12 semanas de idade, com o peso de 20 a 30 gramas. Os camundongos foram inoculados intracranialmente e distribuídos em dois grupos contendo cinco camundongos cada, sendo eles: Grupo 1 – 20 camundongos BALBc convencionais infectados com cisticercos de *T. crassiceps*; Grupo 2 – 20 camundongos BALBc convencionais inoculados com solução salina. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética na Experimentação em Animais (CEEa/CEP-UFG), protocolo número 034/09.

Infecção experimental. Para a realização da inoculação, os animais foram pesados e anestesiados intraperitonealmente com uma solução anestésica de Cetamina 100mg/ml e Xilazina 20mg/ml na proporção de 0,1ml/10g (CETEA-UFMG 2008, ALVAREZ et al., 2008). Após tricotomia da porção superior da cabeça seguida por antissepsia com iodo tópico, uma incisão longitudinal e mediana na pele do crânio foi feita com lâmina de bisturi. O orifício de trepanação foi realizado com uma broca (44,5mmX2mm) movida por micromotor (LB100 – Beltec) (MICHAILOWSKY et al., 2003) na topografia do osso parietal direito a 3mm da linha média (sutura sagital) e 3mm posterior à sutura coronal a 4mm de profundidade. Os animais infectados foram inoculados intracranialmente com 3 a 5 cisticercos em estágio inicial (VINAUD et al., 2008) em seguida, o orifício de trepanação foi fechado com massa plástica estéril e a incisão suturada.

Retirada dos encéfalos para análise. Aos 7, 30, 60 e 90 dias após a inoculação (DAI) os animais foram anestesiados intraperitonealmente com 0,1ml/10g da solução de Xilazina a 2% e Cetamina a 10%. Posteriormente os animais foram submetidos à eutanásia por deslocamento cervical, para a coleta do encéfalo para posterior análise.

Análise Histopatológica. A análise histopatológica foi realizada com fragmentos de encéfalos fixados em formoldeído a 10% tamponado, desidratados em álcoois, diafanizados em xilol, incluídos em parafina e confeccionados blocos. Em seguida foram confeccionados em microtomia, cortes de 5 µm de espessura. Os fragmentos foram capturados em lâminas de vidro e posteriormente, corados pela técnica de hematoxilina-eosina (HE) ou outras técnicas histoquímicas quando necessário, tais como; picro-sírius, para a identificação de fibrose; ácido periódico de schiff (PAS), para depósito de radicais glicídicos; von Kossa, para depósito de sais de cálcio e Vermelho Congo para beta-fibrilose (MATOS SILVA et al., 2012).

Quantificação de cisticercos e classificação em etapas de desenvolvimento. Por meio da microscopia descreveu-se a localização anatômica dos cisticercos e classificou-se de acordo com a fase de desenvolvimento em inicial, larval e final de acordo com Vinaud et al (2008).

Análise dos Processos Patológicos Gerais. Os processos patológicos gerais foram analisados no parasito, na interface hospedeiro-parasito e no tecido do hospedeiro observando: 1) alterações da célula; 2) alterações do interstício; 3) alterações locais da circulação sangüínea; 4) pigmentações patológicas; 5) calcificação patológica; 6) edema; 7) inflamação; e 8) distúrbios no crescimento e diferenciação celular. Os processos patológicos descritos foram classificados de forma semi-quantitativa, seguindo os seguintes critérios: ausente, discreta com comprometimento de até 25% da área, moderada de 26 a 50% e acentuada acima de 50% de comprometimento (LINO-JR et al., 2002).

Análise Estatística. A análise estatística foi realizada por meio do programa Sigma Stat 2.3. Todas as variáveis foram testadas quanto à distribuição normal e variância homogênea. Por apresentarem distribuição não normal, as variáveis foram analisadas pelo teste não paramétrico de Manh-Witney. As diferenças observadas foram consideradas significantes quando $p < 0,05$.

4. Resultados

Macroscopia, estágio de desenvolvimento e localização dos cisticercos

Todos os parasitos apresentaram-se em estágio larval, nos ventrículos laterais do encéfalo (figura 1A), os níveis de depósito de glicogênio apresentaram-se discretos (Tabela 1), não houve calcificação, e a presença de fibrose foi discreta encontrada apenas aos 90 DAÍ. A partir dos 7 DAÍ (figura 1B), constatou-se discreta hiperemia que evoluiu para moderada aos 60DAI (figura 1D), diminuição da consistência do encéfalo na presença dos cisticercos, na maioria dos casos, associados a ventriculomegalia hipotrofia do parênquima cerebral adjacente e/ou desvio das estruturas da linha media. Dos animais infectados, 60% apresentaram cisticercos no encéfalo e o acometimento dos camundongos foi de 20% (tabela 1).

Observaram-se cisticercos em estágio final, o que significa que eles foram destruídos somente aos 90 DAÍ (tabela 3, figura 1E) . Nesse período foram observadas acentuada perivascularite, acompanhadas de discretas áreas de fibrose na região subependimária, em todos os cisticercos em estágio final de desenvolvimento, e à

medida que esses foram sendo destruídos observou-se uma diminuição gradativa dos depósitos de glicogênio no interior dos cisticercos.

Reações na interface hospedeiro-parasito e no tecido do hospedeiro

Aos 7 DAI, observou-se alterações discretas como: microgliose, edema, hiperemia, endimite e ventriculomegalia (Tabela 2 e 3); já aos 30 DAÍ, observou-se um maior infiltrado inflamatório na interface parasito-hospedeiro e gliose (Figura 1C e tabela 2). Aos 60 DAI apresentaram ventriculomegalia e meningite discretas, e infiltrado inflamatório que evoluiu para moderado; tanto na interface parasito-hospedeiro, quanto no tecido do hospedeiro (tabelas 2 e 3 e figura 2 e 3).

Aos 90 DAÍ foi mantida a intensidade do infiltrado inflamatório mononuclear e acentuou o polimorfonuclear, na interface parasito-hospedeiro e na endimite. Em todos os animais controle, foram observadas uma discreta hiperemia e edema na fase inicial da infecção (tabela 3 e figura 1E).

5. Discussão

Nesse trabalho foi avaliado os processos patológicos gerais presentes na neurocisticercose experimental com *Taenia crassiceps*, através da análise anatomopatológica das lesões em camundongos BALBc. Todos os animais, apresentaram os cisticercos nos ventrículos laterais do encéfalo, ocorrendo alterações macro e microscópicas mesmo que discretas desde os 7 dias de infecção. Observou-se que nos estágios iniciais os cisticercos apresentaram discreto processo inflamatório ao seu redor, acentuando aos 90 dias, quando estavam em estagio final; o que demonstra uma perda de sua capacidade imunomoduladora, com a dissolução do granuloma (LINO-JR et al., 2002).

Na NCC, primeiramente ocorre uma resposta imunológica do tipo 1 (ROBINSON et al., 1997), caracterizada pela presença de IL2, IL12, IL15, e IFN γ que estimula macrófagos pró-inflamatórios uma vez que o sistema imune inato reconhece os PAMPs (padrões moleculares associados a patógenos), desencadeia alta produção de espécies reativas de oxigênio como NO (óxido nítrico). Nessa fase ocorre aumento dos níveis de anti-corpos IgG2 específicos, camundongos knockout de STAT6 tem prevalência de resposta Th1 uma vez que precisa desse transdutor de sinal para produzir as citocinas da resposta Th2 (TERRAZAS, 2008). Ao contrário, o knockout de STAT4

diminui resposta Th1, causando alta carga parasitária, indicando que essa é essencial para a destruição do parasita (ALVAREZ et al., 2010).

De acordo com o desenvolvimento das lesões, o parasito pode realizar uma imunomodulação através de glicoproteínas na superfície do tegumento (ALVAREZ et al., 2010), ocorre através de mecanismos como a *Taenia crassiceps* que produz moléculas que inibem prostaglandinas (ROBINSON et al., 1997), outras espécies inibem a ativação do sistema complemento, da proliferação de linfócitos, bloqueiam produção de citocinas, dentre outros. A *Mesocostoides corti* inibe proteína TLR2 – exclusiva para tecido nervoso-, que ativa a via das quinases induzindo resposta Th1 regulando células T reguladoras e Th2, e a *Taenia solium* que produz proteases que degradam células imunitárias (ALVAREZ et al. 2010).

Com isso ocorre um efluxo dos mediadores tipo 1, predominando resposta tipo 2 (humoral) que não ataca o parasita. Segundo Chavarria et al (2003) pacientes assintomáticos apresentavam no sobrenadante de células coletadas e estimuladas *in vitro*, IL4, IL5, IL3, IL10, IgG e IgE; caracterizando resposta tipo 2 que aumenta a resistência do parasita, pois combatem parasitas extra-celulares, aumentando sua carga no hospedeiro (ROBINSON et al., 1997). Não ocorreu calcificação que foi vista em necrópsias no caso da NCC humana, nem necrose vista nas fases de maior resposta do hospedeiro ao parasita (LINO-JR et al., 2002).

6. Conclusão

Conclui-se que foi possível desenvolver a Neurocisticercose experimental em camundongos e que os processos patológicos observados são semelhantes aos encontrados em seres humanos.

7. Referências

1. AGAPEJEV, S. Aspectos clínico-epidemiológicos da neurocisticercose no Brasil: análise crítica. *Arq Neuropsiquiatr*, v.61, p. 822-828, 2003.
2. ALVAREZ, J.I.; TEALE, J.M.; Breakdown of the blood brain barrier and blood cerebrospinal fluid barrier is associated with differential leukocyte migration in distinct compartments of the CNS during the course of murine NCC. *J Neuroimmunol*, v.173, p.45–55, 2006.

3. ALVAREZ, J.I.; MISHRA, B.B.; GUNDRU, U.M.; MISHRA, P.K.; TEALE, J.M. *Mesocostoides corti* intracranial infection as a murine model for neurocysticercosis. *Parasitology*, v.137, p.359-372, 2010.
4. CARDONA, A.E.; RESTREPO, B.I.; JARAMILLO, J.M.; TEALE, J.M. Development of an animal model for neurocysticercosis: immune response in the central nervous system is characterized by a predominance of gamma delta T cells. *J. Immunol*, v.162, p.995-1002, 1999.
5. CARDONA, A.E.; TEALE, J.M. Gamma/delta T cell-deficient mice exhibit reduced disease severity and decreased inflammatory response in the brain in murine neurocysticercosis. *J. Immunol*, v.169, p.3163-3171, 2002.
6. CARDONA, A.E.; GONZALEZ, P.A.; TEALE, J.M. Chemokines mediate leukocyte trafficking into the central nervous system during murine neurocysticercosis: role of gamma delta T cells in amplification of the host immune response. *Infect. Immun*, v.71, p.2634-2642, 2003.
7. CETEA-UFMG *Protocolos Anestésicos*. Disponível em <<http://www.ufmg.br/bioetica/cetea>> Acesso em: 07/06/2013.
8. CHAVARRIA, A.; ROGER, B.; FRAGOSO G. TH2 profile in asymptomatic *Taenia solium* human neurocysticercosis. *Microbes and Infection*, v.5, p.1109–1115, 2003.
9. FLISSER, A. *Taeniasis-cysticercosis*: an introduction. *South Asian J Trop Med and Public Health*, v.22, p.233-235, 1991.
10. GARCIA, H.H.; GONZALEZ, A.E.; GILMAN, R.H. Cysticercosis Working Group in Peru. Circulating parasite antigen in patients with hydrocephalus secondary to neurocysticercosis. *Am J Trop Med Hyg*, v.66, p.427-430, 2002.
11. GARCIA, H.H.; GONZALEZ, A.E.; EVANS, C.A. *Taenia solium* cysticercosis. *Lancet*, v.362, p.547–556, 2003.
12. LINO JUNIOR, R. S., RIBEIRO, P. M., ANTONELLI, E. J., FALEIROS A. C., TERRA, S. A., REIS, M. A. E TEIXEIRA, V. P. A. Características evolutivas do *Cysticercus cellulosae* no encéfalo e no coração. *Rev Soc Bras Med Trop*, v.35, p.617-622, 2002.
13. MAIZELS, R.M.; YAZDANBAKHSH, M. Immune regulation by helminth parasites: cellular and molecular mechanisms. *Nat. Rev. Immunol*, v.3, p.733-744, 2003.

14. MICHAILOWSKY, C. Experimental tumors of the central nervous system: standardisation of a model in rats using the 9L glioma cells. *Arq. Neuro-Psiquiatr*, v.61, n.2A, 2003.
15. MMWR. *Morbidity And Mortality Weekly Report*, v.41, n.37, p.691-699, 1992.
16. PRASAD, K. N.; PRASAD, A.; GUPTA, R. K.; NATH, K.; PRADHAN, S.; TRIPATHI, M.; PANDEY, C. M. Neurocysticercosis in Patients with Active Epilepsy From a Pig Farming Community; *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg*, v.103, n.2, p.144-150, 2008.
17. ROBINSON, P.; ATMAR, R.L.; LEVIS, D.C.; WHITE JR.; A.C. Granuloma Cytokines in Murine Cysticercosis. *Infection and Immunity*, v.65, n.7, p.2925-2931, 1997.
18. TERRAZAS, L.I.; BOJALIL, R.; GOVEZENSKY, T.; LARRALDE, C. Shift from an early protective Th1-type immune response to a late permissive Th2-type response in murine cysticercosis (*Taenia crassiceps*). *J. Parasitol*, v.8, p.74-81, 1998.
19. TERRAZAS, I.L. The Complex role of pro- and Anti-inflammatory cytokines in cysticercosis: Immunological Lessons from Experimental and Natural Hosts *Curr Top Med Chem*, v. 8, p.383-392, 2008.
20. VAZ, A. J.; NUNES, R. M.; PIAZZA, J. A.; LIVRAMENTO, M. V.; DA SILVA, P. M.; NAKAMURA, E A. W.. Immunoblot with cerebrospinal fluid from patients with neurocysticercosis using antigen from cysticerci of *Taenia solium* and *Taenia crassiceps*. *Am J Trop Med Hyg*, v.57, n.3, p.354-7, 1997.
21. VINAUD, M.C.; FERREIRA, C.S.; LINO JR., R.S.; BEZERRA, J.C.B. *Taenia crassiceps*: Energetic and respiratory metabolism from cysticerci exposed to praziquantel and albendazole in vitro. *Exp Parasitol*, v.120, p.221-226, 2008.
22. WHO. http://www.who.int/zoonoses/neglected_zoonotic_diseases/en/ acessado em 20/05/2010.

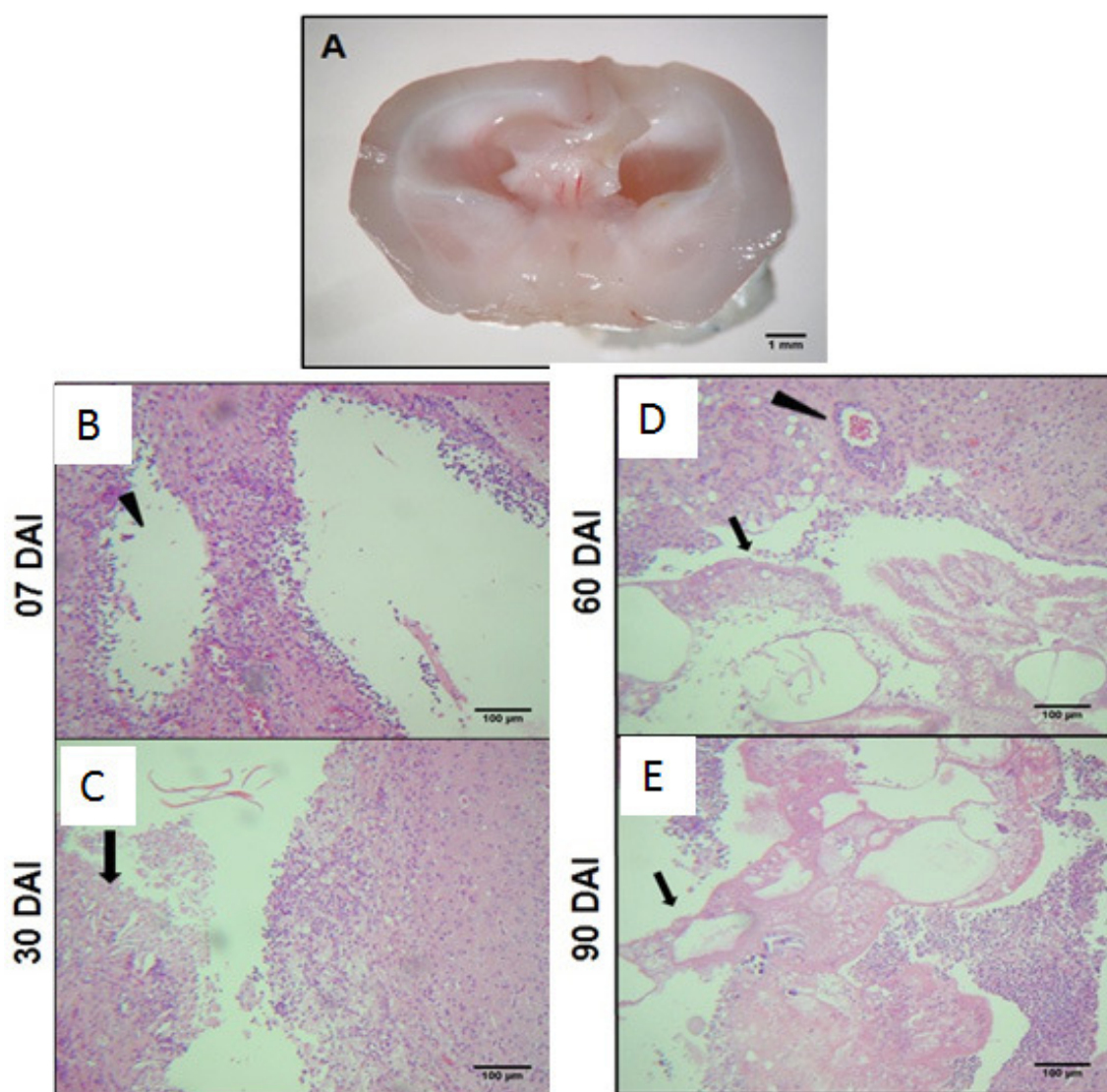


Figura 1: (A) Mesoscopia de encéfalos de BALB/c convencional mostrando ventriculomegalia e desvio da linha media. Em (B) Fotomicrografia do encéfalo de camundongos BALB/c convencionais. Aos 7 DAI, observou-se lesões nas paredes do ventrículo (seta). (C) Aos 30 DAI, os animais apresentavam lesões mais acentuadas com presença de cristais de colesterol na região ependimária (seta); Em (D) aos 60 DAI, observou-se cisticerco em estágio larval de desenvolvimento (seta) com infiltrado inflamatório perivascular (cabeça de seta) próximo ao parasito e em (E) aos 90 DAI, apresentavam cisticerco em estágio final (seta) , sendo constatada a presença de cisticerco em estágio final (cabeça de seta) (HE, barra = 100mm).

Tabela 1: Processos patológicos encontrados nos parasitos em camundongos BALB/c convencionais submetidos à infecção experimental por cisticercos de *Taenia crassiceps*.

	07	30	60	90DA
	DAI	DAI	DAI	I
Classificação o do cisticerco	-	-	LAR	FIN
Localização no encéfalo	VL	VL	VL	VL
Infiltrado Inflamatório (MN, PMN)	-	-	++	++
Calcificação	-	-	-	-
Fibrose	-	-	-	+
Depósito de glicogênio	-	-	++	+

Legenda: DAI (Dias de infecção), MN (Mononuclear), PMN (Polimorfonuclear), - ausente, + discreto, ++moderado, +++ acentuado, VL (Ventrículo lateral), 3ºV (terceiro ventrículo), LAR(Larval), FIN (Final), n=5 por dia experimental.

Tabela 2: Processos patológicos encontrados na interface parasito/hospedeiro em camundongos BALB/c submetidos à infecção experimental por cisticercos de *Taenia crassiceps*.

	07	30	60	90DAI
	DAI	DAI	DAI	
Ventriculomegalia	+	+	++	+++
Hiperemia	+	+	++	+
Infiltrado	+	+	++	++
Inflamatório - MN				
Infiltrado	+	++	++	+++
Inflamatório - PMN				
Perivascularite	+	++	++	+++

Legenda: DAI (Dias de infecção), MN (Mononuclear), PMN (Polimorfonuclear, - ausente, + discreto, ++moderado, +++ acentuado, n=5 por dia experimental.

Tabela 3: Processos patológicos encontrados no tecido do hospedeiro em camundongos BALB/c submetidos à infecção experimental por cisticercos de *Taenia crassiceps*.

	07 DAI	30 DAI	60 DAI	90DAI
Calcificação	-	-	-	-
Fibrose	-	-	-	+
Depósito de glicogênio	-	-	-	-
Microgliose	+	+	+	+
Meningite	+	+	++	++
Gliose	+	++	+	+
Edema	+	++	+	+
Hiperemia	+	+	+	+
Ependimite	+	+	+	++
Perivascularite	+	++	++	+++
Infiltrado inflamatório – MN	+	+	++	++
Infiltrado inflamatório – PMN	+	++	++	+++

Legenda: DAI (Dias de infecção), MN (Mononuclear), PMN (Polimorfonuclear, - ausente, + discreto, ++moderado, +++ acentuado, n=5 por dia experimental.

QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA E DISTRIBUÍDA NOS MUNICÍPIOS ATENDIDOS PELA SANEAGO

Áquila Silva Levindo
Sandro Paiva Souza
Nilson Clementino Ferreira

Escola de Engenharia Civil - UFG
Curso de Graduação em Engenharia Ambiental
aquilalevindo.ea@gmail.com
sandro_sps@hotmail.com
nclferreira@gmail.com

RESUMO

A qualidade da água distribuída à população deve atender aos limites dos parâmetros estabelecidos na Portaria 518 de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde. Assim, o Laboratório de Qualidade de Águas da Universidade Federal de Goiás realizou análise de uma grande quantidade de amostras, coletadas nos 224 municípios do estado de Goiás, que são atendidos pela SANEAGO. Por meio da organização de um banco de dados dos resultados das análises, e da espacialização dos mesmos, foi possível perceber que a água distribuídas nos municípios goianos possui boa qualidade. Além disso não há indícios de correlação entre a qualidade da água distribuída e o desempenho socioeconômico dos municípios goianos.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade da água distribuída à população deve atender aos limites dos parâmetros estabelecidos na Portaria 518 de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde. Para verificar este atendimento torna-se necessária a avaliação da mesma através de coletas e análises físico-químicas e bacteriológicas, verificando o atendimento a Legislação vigente.

Atualmente, a SANEAGO é a concessionária responsável pela captação, tratamento e distribuição da água utilizada pela população de 224 municípios do Estado de Goiás, cabendo à AGR realizar a fiscalização para certificar-se da qualidade da água fornecida pela Concessionária. Juntamente, com a fiscalização torna-se importante a avaliação, pesquisa e propostas de melhorias dos próprios procedimentos de monitoramento, visando o atendimento e aplicação da Portaria 518/2004-MS.

Para ser eficaz na avaliação dos serviços prestados garantindo a qualidade da água entregue a população, o presente plano de trabalho visa

avaliar a qualidade da água tratada fornecida à população e avaliar as características sócio-ambientais dos 224 municípios do Estado de Goiás.

No Estado de Goiás, no ano de 2000, 11,1% dos domicílios goianos contavam com saneamento básico (domicílios conectados nas redes de água, de esgoto e com coleta de lixo) adequado, em 2010 houve um acréscimo considerável de 99,84%, e assim 22,1% dos domicílios passaram a contar com saneamento básico adequado. Enquanto isso, saneamento básico semi-adequado (domicílios com pelo menos um serviço de saneamento), que atende a maioria dos domicílios sofreu uma pequena queda de 4,33% indo de 63,2% para 60,5% dos domicílios goianos com saneamento básico semi-adequado. Finalmente, o saneamento básico inadequado também sofreu uma queda significativa de 33,16% no período do levantamento, indo de 26,0% para 17,4% dos domicílios goianos sem nenhum tipo de saneamento básico. Apesar dos significativos investimentos para a melhoria dos serviços de saneamento adequado, as diferenças regionais permaneceram praticamente as mesmas (Bruno et al., 2011).

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar a distribuição geográfica de variáveis quantitativas e qualitativas da água distribuída e dos aspectos sócio-ambientais dos municípios das regiões central e norte do Estado de Goiás, cujos prestadores de serviço sejam regulados pela AGR.

2.2 Específicos

- Organizar banco de dados geográficos de temas sócio-ambientais e de qualidade de água dos municípios das regiões central e norte do Estado de Goiás;
- Elaborar análises espaciais da qualidade de água distribuída na área de estudo;
- Elaborar mapeamento temático da qualidade de água distribuída na área de estudo;

3. METODOLOGIA

A primeira etapa do trabalho teve como objetivo a organização de um banco de dados geográficos, contendo temas sócio-ambientais e de qualidade de água. Atualmente, na Internet, está disponível uma grande quantidade de dados geograficamente referenciados, de temas sociais, econômicos, ambientais e institucionais. A Secretaria de Planejamento do Estado de Goiás (SEPLAN-GO), disponibilizada dados geográficos e estatísticos do Estado de Goiás, por meio do Sistema de Informações Estatísticas e Geográficas do Estado de Goiás (SIEG), no endereço <http://www.sieg.go.gov.br>.

A partir dos dados sociais e econômicos dos municípios goianos, foi realizado o mapeamento do desempenho municipal de Goiás, que tem o objetivo de explicitar o nível do desempenho socioeconômico de cada município, a partir da integração de variáveis sociais e econômicas, agrupadas em sete dimensões, sendo elas: economia, trabalho, infraestrutura, saúde, educação, segurança pública e competitividade.

Para o mapeamento do desempenho social e econômico dos municípios goianos foi utilizado o Índice de Desempenho dos Municípios Goianos (IDM), para o ano de 2010 (INSTITUTO MAURO BORGES, 2013). Esse índice foi desenvolvido por técnicos da Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento (SEGPLAN) e Instituto Mauro Borges e Estatística e Estudos Socioeconômicos (IMB). Além do conjunto de variáveis no IDM, no âmbito do MacroZEE foi acrescentado mais um conjunto de variáveis que sintetizam o potencial competitivo dos municípios do estado de Goiás.

O índice de desempenho social e econômico dos municípios pode ser definido como uma medida descritiva sintética do desempenho dos municípios em sete áreas: economia, trabalho, infraestrutura, saúde, educação, segurança pública e competitividade. Por conseguinte, sua função é descrever, de forma quantitativa, parte do contexto socioeconômico das localidades apreendida por meio de variáveis.

As variáveis selecionadas para o cálculo do índice de desempenho social e econômico dos municípios goianos foram inicialmente padronizadas para a escala de medida de desempenho adotada (0 a 10), com o objetivo de fornecer informações desagregadas para o usuário, e possibilitar o delineamento de políticas para as áreas específicas, foi necessário agregar as

diversas variáveis em cada dimensão para compor um índice por dimensão. Para atender ao requisito de comparabilidade entre e dentro municípios ao longo do tempo, foi adotada a média aritmética como forma de agregar os resultados das variáveis padronizadas e formar o Índice de Desempenho Social e Econômico de cada dimensão.

De posse dos valores dos sete índices setoriais, utilizou-se a média aritmética para obter-se o IDM geral (ou, simplesmente, IDM). O IDM reflete o desempenho relativo de cada município nas sete dimensões analisadas.

Finalmente, foram organizados os dados resultantes das análises da qualidade de água distribuída nos municípios do Estado de Goiás, cujos prestadores de serviços são regulados pela Agência Goiana de Regulação (AGR). Esses dados, resultantes das análises da qualidade de água realizadas no Laboratório de Saneamento da Universidade Federal de Goiás, foram geograficamente referenciados em nível municipal.

De posse do banco de dados geográficos organizado, foi dado início às análises espaciais, que tiveram por objetivo, inicialmente produzir mapas temáticos quantitativos e qualitativos a respeito das variáveis sócio-ambientais, além de dados da qualidade de água. Para os mapas quantitativos, foi utilizado o método de Jenk, que realiza o agrupamento natural dos dados, identificando pontos de intersecção que melhor agrupam valores similares, maximizando as diferenças entre classes. As feições geográficas são divididas em classes cujas fronteiras são definidas onde existem relativamente grandes alterações nos valores dos dados. Com o objetivo de elaborar mapas temáticos que possibilitem a plena discriminação de cada classe, foram adotadas no máximo cinco classes em mapas quantitativos.

Por meio da elaboração dos mapas, foi possível observar se existe correlação espacial entre a qualidade da água distribuídas nos municípios com o desempenhos socioeconômicos dos municípios.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

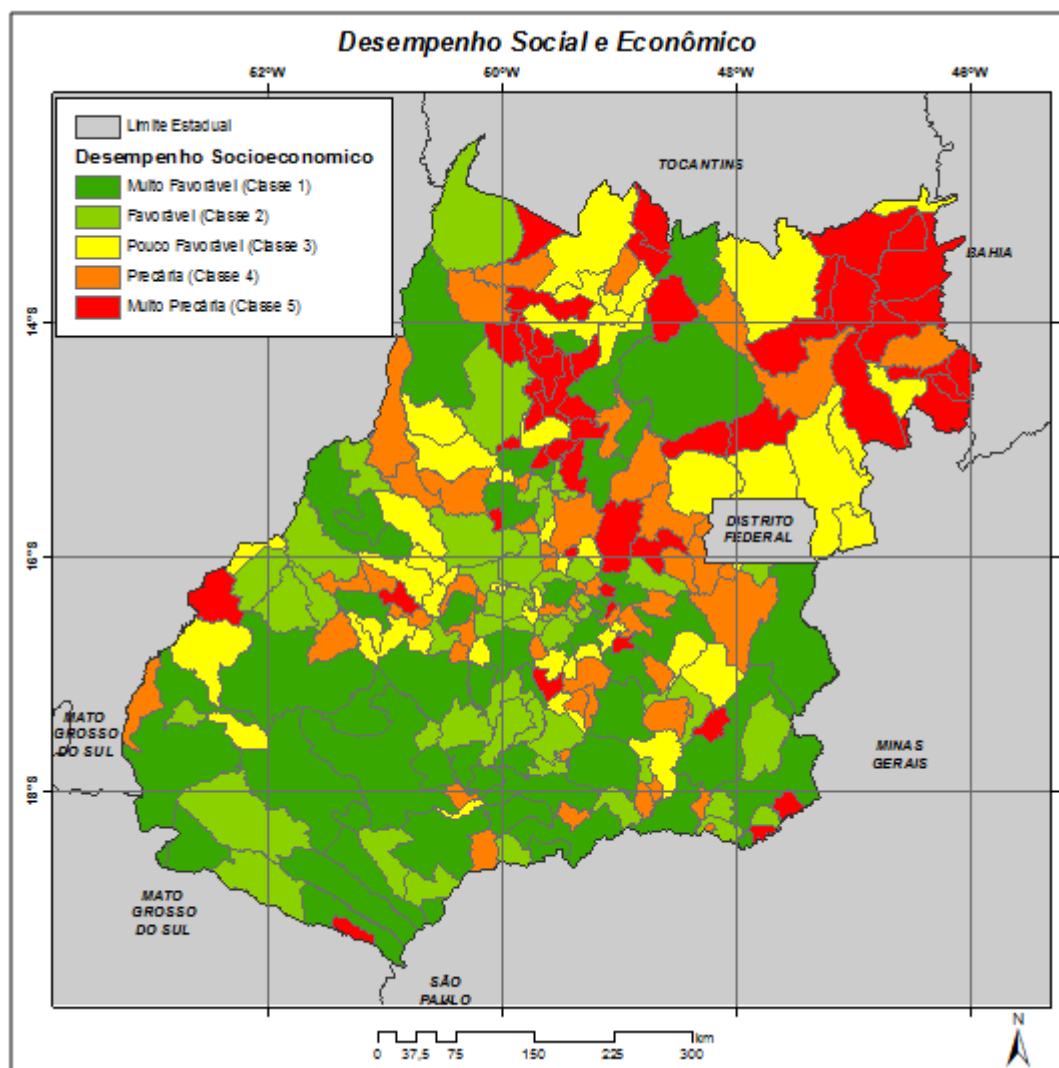
A integração das variáveis sociais e econômicas dos municípios goianos, resultante do agrupamento das mesmas nas setes dimensões

anteriormente citadas, resultou no mapa de desempenho socioeconômico dos municípios goianos.

Na figura 1, é possível observar o mapa de desempenho social e econômico de Goiás. É possível observar que na porção sul do estado, estão localizados os municípios de maior desempenho socioeconômico, que no mapa são categorizados como de desempenho muito favorável, de classe 1. Na porção meridional do estado, o desempenho socioeconômico dos municípios é bastante heterogêneo, com municípios de desempenho muito favorável, até municípios com muito baixo desempenho socioeconômico.

Finalmente, na porção norte, em especial na região nordeste do estado de Goiás, estão localizados os municípios de menor desempenho social e econômico. Com este quadro, é possível esperar, possa ocorrer uma certa correlação positiva entre a situação social e econômica dos municípios, e a qualidade do tratamento de água dos municípios goianos.

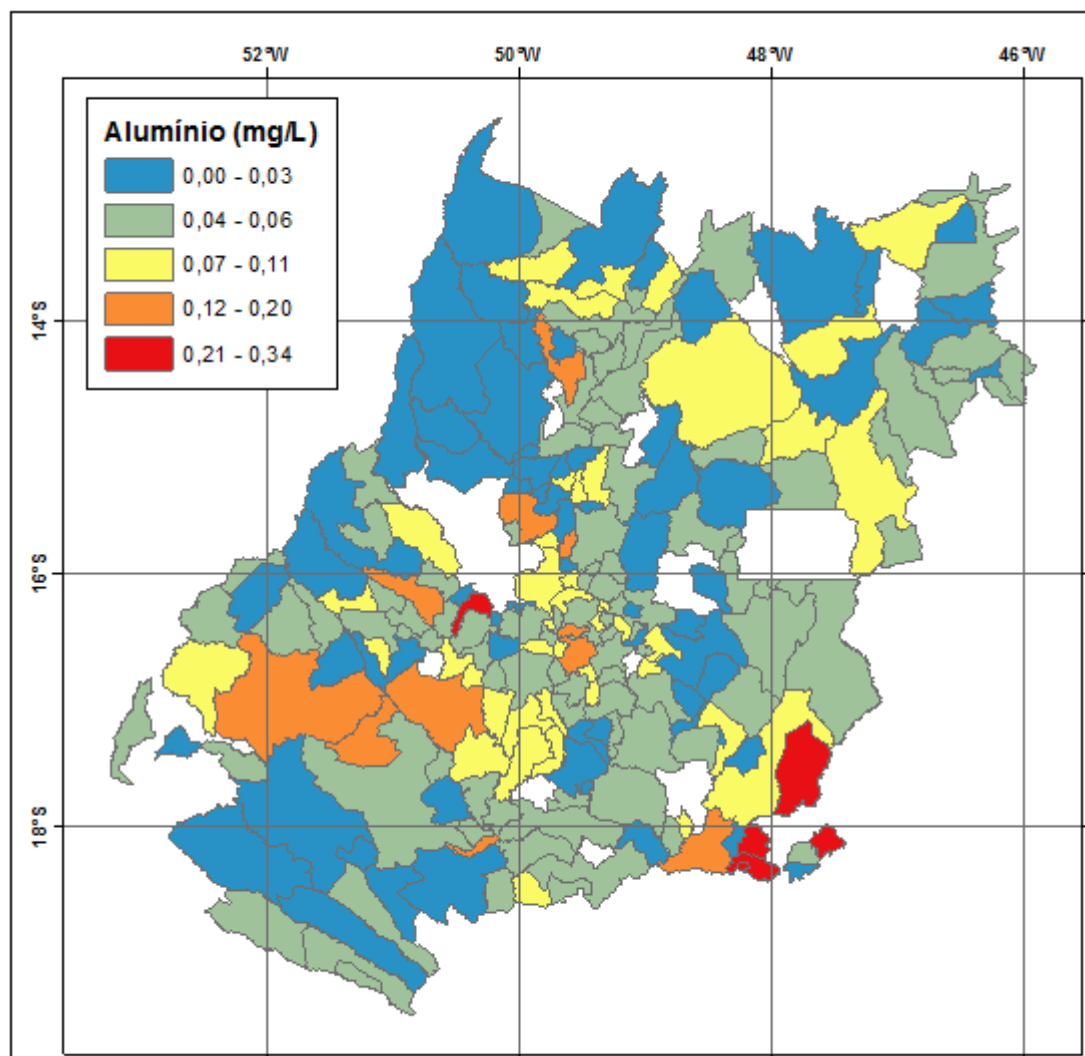
Figura 1 - Mapa do Desempenho Socioeconômico dos Municípios Goianos



Fonte dos Dados - Instituto Mauro Borges

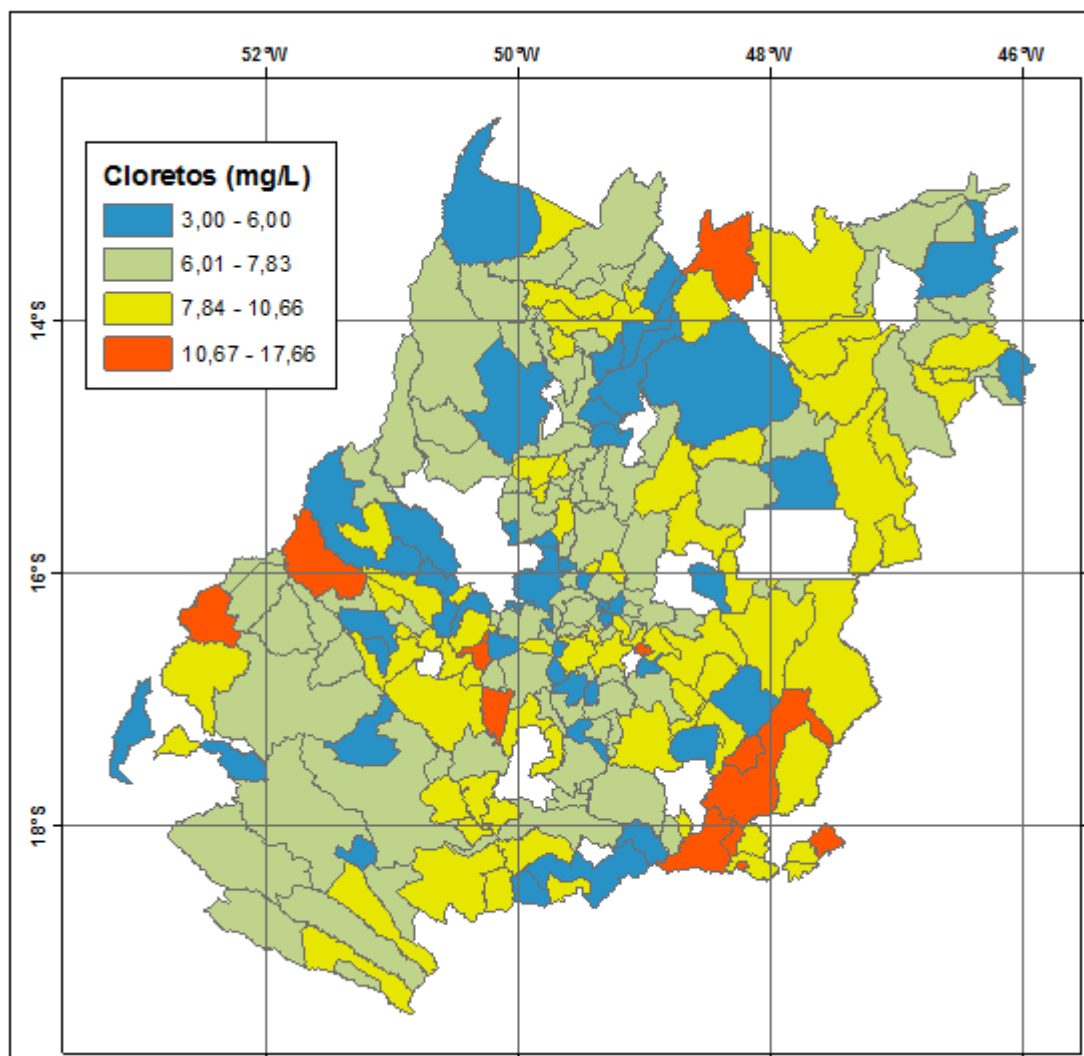
Um dos elementos analisados nas amostras de água tratada, coletadas nos municípios, é a quantidade de alumínio. De acordo com a Portaria 518/2004-MS, o valor máximo permitido para alumínio deve ser de 0,2 mg/L. No mapa da figura 2, é possível observar que em somente 4 municípios, a quantidade de alumínio ultrapassou o valor máximo permitido. É possível, observar que a quantidade de alumínio na água tratada dos município goianos, não tem qualquer relação espacial do desempenho socioeconômico dos mesmos.

Figura 2 - Quantidade de alumínio na água tratada



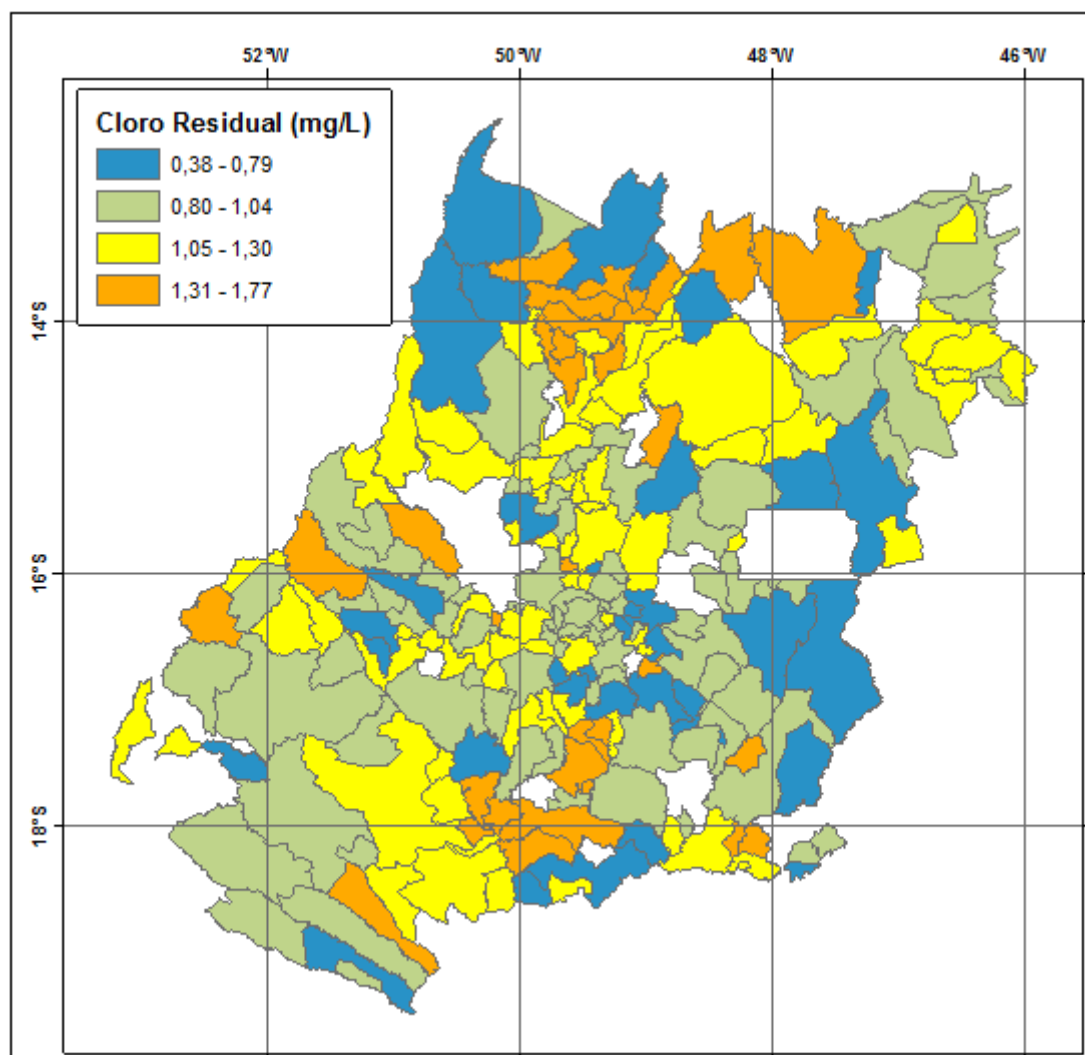
No caso de cloretos, o valor máximo permitido é de 250 mg/L, no mapa da figura 3, é possível observar que em nenhum dos municípios observados, as amostras de água tratada apresentaram valores maiores que o permitido.

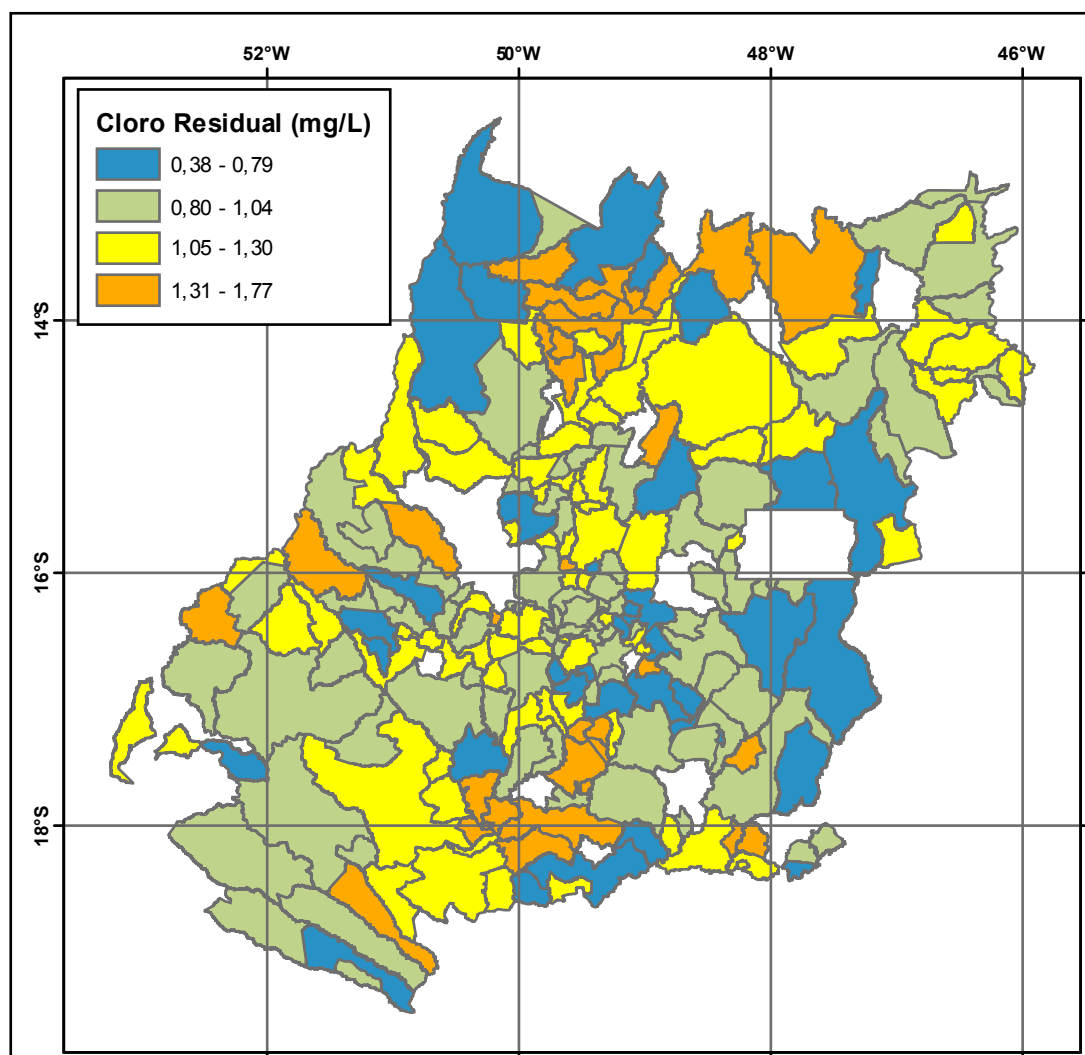
Figura 3 - Quantidade de cloretos



No caso do cloro residual livre, recomenda-se que o teor máximo, em qualquer ponto do sistema de abastecimento, seja de 2,0 mg/L. No mapa da figura 4, é possível observar que em nenhum dos municípios analisados, esse valor de cloro residual foi ultrapassado.

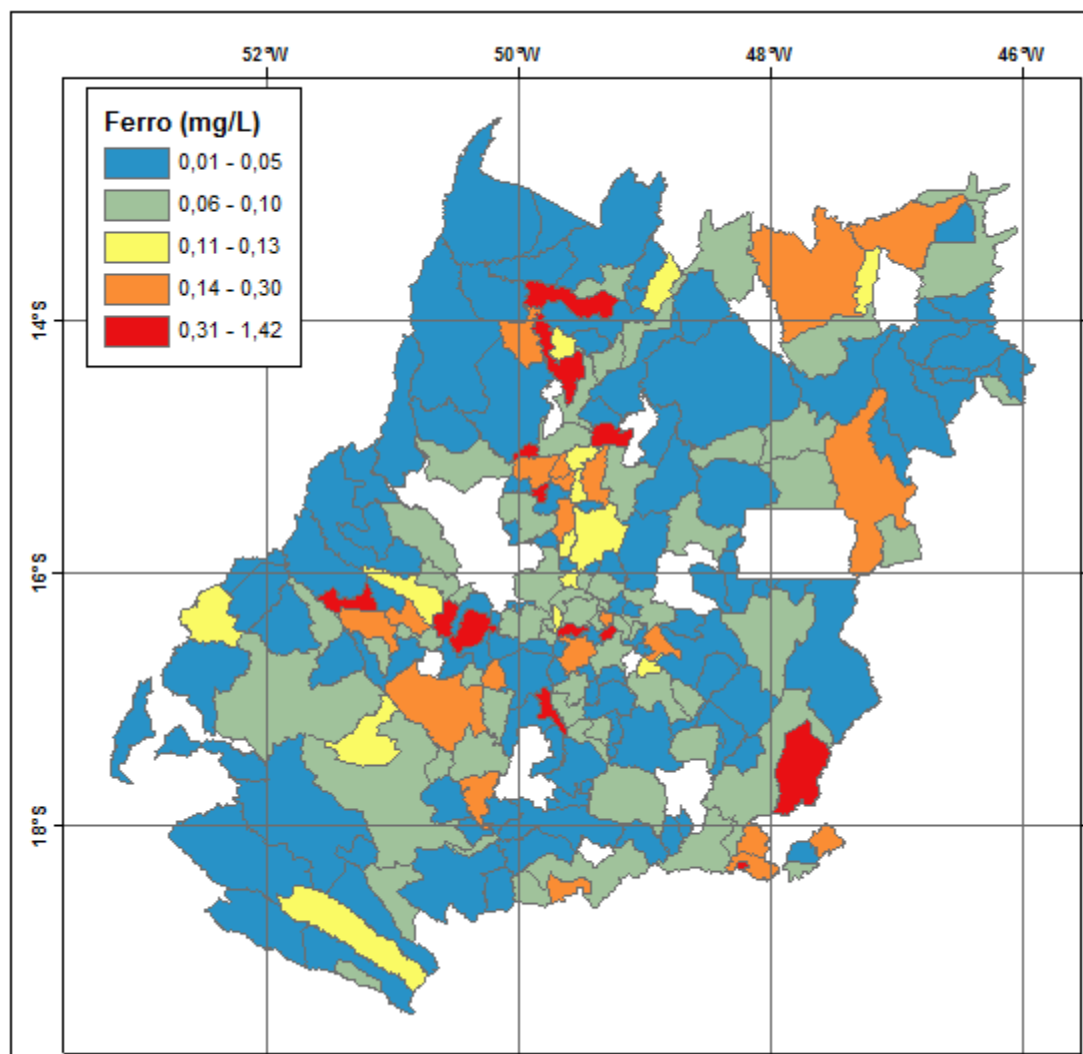
Figura 4 - Cloro residual





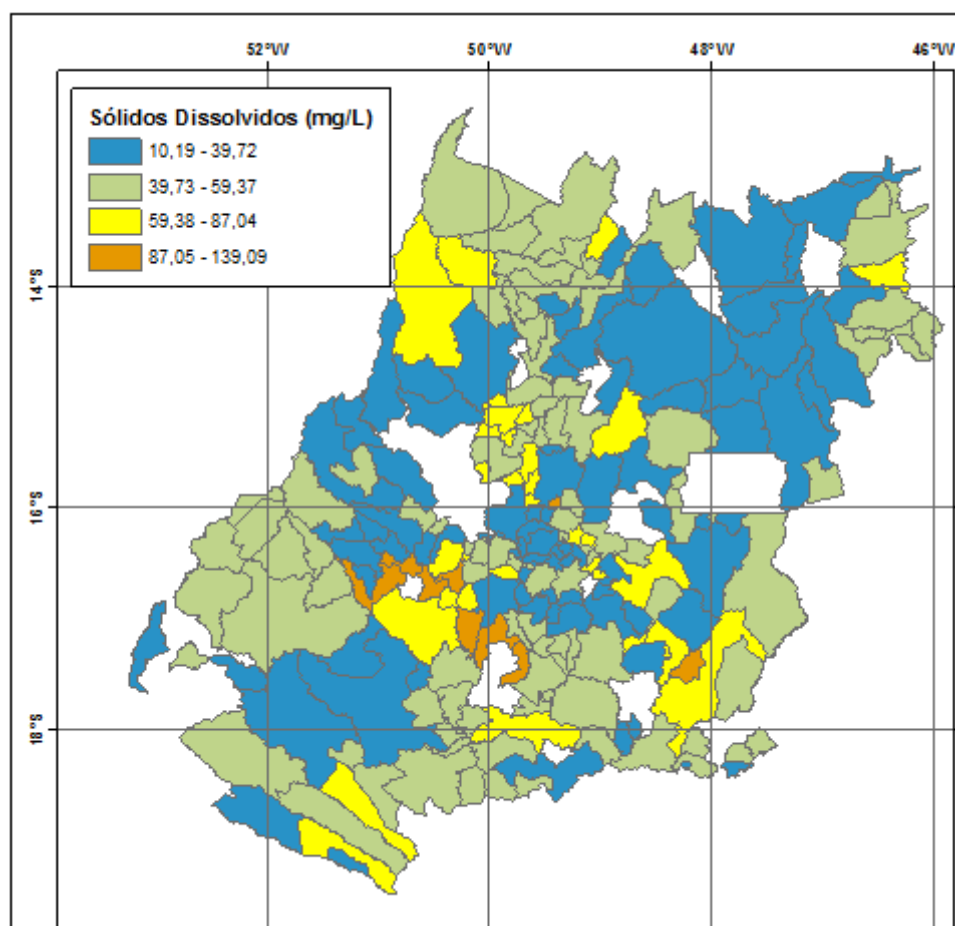
No caso de ferro encontrado nas amostras de água, em 13 municípios goianos, foram encontradas amostras com valor acima do permitido pela portaria, que é de 0,3 mg/L. Na figura 5, é possível observar o mapa da quantidade de ferro encontra nas amostras de água.

Figura 5 - Mapeamento da quantidade de ferro encontrada na água tratada



No caso dos sólidos dissolvidos na água, o valor máximo permitido é de 1.000 mg/L. No mapa da figura 6, é possível observar que em nenhum município analisado, o valor foi ultrapassado.

Figura 6 - Quantidade de sólidos dissolvidos



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em geral, é possível considerar que a qualidade da água distribuída nos municípios goianos, tem atendido o que estabelece a portaria do Ministério da Saúde. É possível observar também, que as variações da qualidade de água, não se relacionam com o desempenho socioeconômico do estado de Goiás.

6. REFERÊNCIAS

BRUNO, S; FERREIRA, N. C.; FORMIGA, K. T.; Avaliação Socio-Ambiental do Saneamento Básico no Estado de Goiás, 2011. Revista da Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH (no prelo).

INSTITUTO MAURO BORGES. Índice de Desempenhos dos Municípios do Estado de Goiás, 2010. Disponível em <<http://www.imb.go.gov.br/>>. Acessado em junho de 2013.

Estudo comparativo de reação inflamatória em enxertos de gordura autólogos com e sem a adição de plasma rico em plaquetas em ratas*

Sávio Augusto Teixeira e Silva¹, Nilza Alves Marques Almeida², Alexandre Roriz Blumenschein³, Ruffo de Freitas Júnior⁴

Faculdade de medicina e Programa de Mastologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás

E-mail: savio_silva@hotmail.com; nilzafenufg@gmail.com

Resumo

A utilização de enxertos de gordura autóloga é bastante antiga na medicina, porém ainda em pequena quantidade devido a viabilidade duvidosa dos enxertos. Já o plasma rico em plaquetas é um concentrado de plaquetas que estimula, entre outras coisas, a regeneração das células e possui propriedades anti inflamatórias. O presente trabalho objetivou comparar a ocorrência de reação inflamatória em enxertos de gordura autólogos com e sem a adição de plasma rico em plaquetas (PRP) em ratas. Um dos critérios utilizados na análise foi a taxa de inflamação local, admitindo-se que a sua presença nos enxertos é inversamente proporcional à sua viabilidade. Sendo assim, espera-se que as propriedades anti inflamatórias do PRP auxiliem no maior controle da inflamação gerada pelo enxerto. Foram utilizadas no estudo, ao final, 47 ratas separadas randomicamente seguindo todas as normas éticas em dois grupos: um com enxertos adicionados com PRP e outro grupo controle sem o PRP. A análise comparativa dos dados obtidos demonstrou uma menor taxa de inflamação no grupo enxertado com a soma do PRP com relação ao grupo controle. Dessa forma, assume-se que o PRP auxiliou no aumento da viabilidade dos enxertos como resultado da pesquisa.

Palavras- chave: Enxerto de tecidos. Plasma rico em plaquetas. Inflamação.

*Revisado pelo orientador.

¹ Acadêmico da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás (FM/UFG). Orientanda do Programa Institucional de Iniciação da UFG, modalidade PIVIC. Email: savio_silva@hotmail.com

² Doutora em Ciências da Saúde. Professor Adjunto da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás (FEN/UFG). Membro de Grupo de Pesquisa do Programa de Mastologia do Hospital das Clínicas (PM/HC/UFG). E-mail: nilzafenufg@gmail.com

³ Médico Cirurgião Plástico do PM/ HC/UFG. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da FM/UFG.

⁴ Doutor em Tocoginecologia. Professor Adjunto da FM/UFG. Coordenador do PM/HC/UFG.

Introdução

A utilização de enxertos de gordura autóloga na medicina é bastante antiga (NEUBER, 1893; CZERNY, 1895) e extremamente apropriada à área de cirurgia plástica e a medicina estética, sendo utilizada em cirurgias de reconstrução mamária (RIGOTTI *et al.*, 2011; DELAY *et al.*, 2009), aumento de glúteos, rejuvenescimento de mãos (COLEMAN, 2002; COLEMAN, 1997). A gordura é considerada um material de preenchimento ideal por ter como característica a facilidade em ser manuseada, ser encontrada em abundância no corpo humano, apresentar índices de rejeição e reações alérgicas baixíssimos, além de gerar baixo custo para os procedimentos. No entanto, a realidade é que enxertos de gordura autólogos são considerados ainda extremamente imprevisíveis, apresentando alta capacidade de sofrer reabsorção, alta taxa inflamatória e consequentes processos de substituição e fibrose (GUTOWSKY, 2009). Assume-se nos estudos realizados que quanto menor a taxa de inflamação local, maior durabilidade terão os enxertos e maior será a facilidade para o manuseio dos mesmos. Sendo assim, busca-se novas técnicas para tentar diminuir essa taxa de inflamação e aumentar a viabilidade e durabilidade dos enxertos (COLEMAN; SABOEIRO, 2007).

Por outro lado, o plasma rico em plaquetas (PRP) é um concentrado de plaquetas rico em uma série de fatores de crescimento (fator de crescimento endotelial, fator de crescimento epidérmico, fator de crescimento semelhante à insulina e fator de crescimento transformador), obtido por meio de centrifugação seriada do sangue. Por apresentar propriedades anti-inflamatórias e pró-regenerativas comprovadas, a esperança é que, além de ativar as células pluripotenciais do tecido gorduroso ele diminua o potencial inflamatório desse mesmo tecido.

A associação de enxertos de gordura e PRP começou a ser estudada nos últimos anos (POR *et al.*, 2009). Tal associação pode ser justificada pela utilização do PRP para melhorar a viabilidade e qualidade dos enxertos de gordura obtidos, principalmente por meio da diminuição da inflamação que comumente ocorre na enxertia em geral.

Sendo assim, objetivou-se neste estudo presente comparar a ocorrência de reação inflamatória em enxertos de gordura autólogos com e sem a adição de plasma rico em plaquetas em ratas, visando uma melhoria na técnica de obtenção de enxertos em humanos e um melhor entendimento sobre a mesma.

Metodologia

Este foi um estudo experimental realizado com animais, de caráter cego e randomizado, com locação no biotério de reprodução humana do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (HC/UFG). A pesquisa foi realizada em parceria com o Programa de Mastologia do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina/UFG, sendo supervisionada por veterinário e equipe especializada, seguindo as recomendações do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) quanto aos princípios éticos na experimentação animal.

O tamanho amostral do estudo foi escolhido levando-se em consideração a disponibilidade do biotério da UFG, o custo benefício do aumento do número de casos e a preocupação ética de minimizar o uso experimental de animais. Após tal análise, considerou-se cinquenta ratas um número adequado e foram utilizadas ratas da espécie *Rattus norvegicus*, linhagem Wistar, de tamanhos semelhantes (média de 400g).

As ratas passaram por um período de adaptação de 14 dias no biotério do HC antes do início do experimento, a fim de minimizar o estresse. Durante o experimento as ratas foram mantidas em temperatura ambiente, sob iluminação artificial fluorescente por um período de 12 horas/dia (das 7 às 19h), tendo livre acesso à ração e água fresca. Os cuidados diários foram realizados no período vespertino, em horário coincidente com o da experimentação; as gaiolas foram lavadas semanalmente, com troca da maravalha a cada três dias.

Da amostra de cinquenta animais, dois foram utilizados como doadores de PRP e, um terceiro foi a óbito, não sendo incluídos na análise. Assim, foram estudados 47 animais da mesma raça, sexo, peso e idade. A amostra foi dividida em dois grupos (grupo com PRP e grupo sem PRP), sendo que cada animal recebeu um enxerto de gordura autóloga na porção subcutânea da região craniana. Após randomização, 22 ratas foram alocadas no grupo com PRP e outras 25 no grupo sem PRP.

A adição de PRP (grupo com PRP) ou soro fisiológico 0,9% (grupo sem PRP) ao enxerto foi feito de forma aleatória, através de sorteio, sendo o restante dos procedimentos de obtenção e realização do enxerto idêntico para todos os animais. Os animais foram sacrificados após 100 dias com superdosagem anestésica associada a tramadol via intraperitoneal. Nesse momento foi analisada a macroscopia. As amostras foram posteriormente fixadas em solução de

formalina a 10%, blocadas em parafina e seccionadas a 4 micra para a obtenção de lâminas que foram coradas por hematoxilina e eosina, para avaliação histológica da gordura.

Somente o pesquisador soube qual procedimento foi realizado em cada animal. Dessa forma, os dois pesquisadores responsáveis pela avaliação macroscópica e histológica da gordura transplantada quanto as áreas de inflamação no enxerto (NAKAMURA *et al.*, 2010) não souberam qual método estavam julgando durante a análise.

Após tabulação dos dados, a amostra foi caracterizada por meio do cálculo das frequências absolutas e relativas para as variáveis em estudo. Foi considerado o intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 0,05.

Resultados

De maneira geral, a análise realizada pelos dois patologistas obteve concordância quase perfeita (k=94%) no quesito examinado. Para análise estatística dos dados foram utilizados para classificação da ocorrência do processo inflamatório os escores entre 0, 1 e 2 como grupo escasso e os escores 3 e 4 como grupo abundante para os grupos com tratamento com PRP e sem PRP. Conforme tabela 1, os dados do avaliador 1 não foram considerados pelo valor da significância (p=00,7).

Tabela 1. Classificação da área de inflamação identificada nos grupos de enxerto com e sem PRP, segundo avaliação dos patologistas.

Indicador de avaliação Grupo	Avaliador 1					Avaliador 2				
	Com PRP		Sem PRP			Com PRP		Sem PRP		
Área de inflamação	N	%	N	%	p	n	%	n	%	p
Grupo escasso	19	86,4	16	64,0	0,07	20	90,9	16	64,1	0,03
Grupo abundante	3	13,6	9	36,0		2	9,1	9	36,0	

Na análise de inflamação local, foi observado no grupo tratado com PRP que 90,9% dos enxertos tiveram escores baixos de processo inflamatório (grupo escasso), comparado a 64,1% no grupo de enxerto sem PRP, mostrando que os enxertos misturados com PRP

tiveram uma preservação melhor das células adiposas, um menor número de células mortas e consequentemente uma quantidade menor de inflamação tecidual.

A figura 2 mostra a presença de células gordurosas intactas e grande infiltrado inflamatório em enxerto que não recebeu PRP.

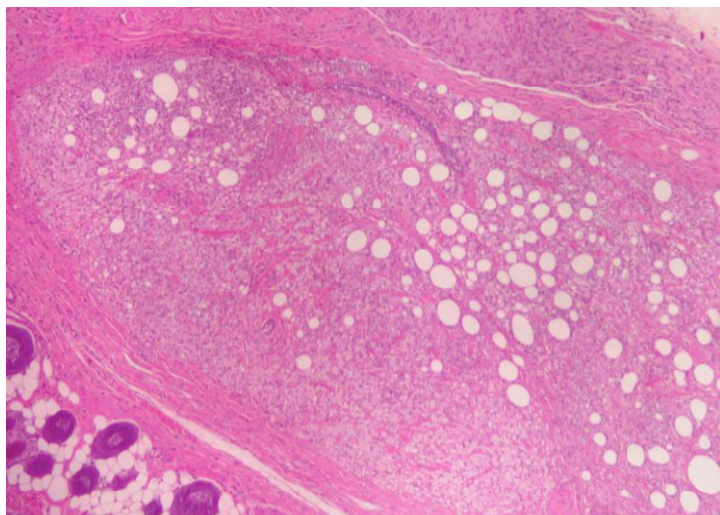


Figura 2. Células gordurosas intactas em pequena quantidade e grande infiltrado inflamatório em enxerto sem tratamento com PRP. HE 40X.

Discussão

O número de estudos sobre enxertos de gordura vêm aumentando nos últimos anos, sempre com a esperança de obtenção de resultados concretos que possam emitir luz sobre a medicina cirúrgica. A adição de plasma rico em plaquetas aos enxertos também vem apresentando crescimento no número de estudos.

A maioria dos estudos utiliza como um dos critérios a taxa de inflamação local (RONG *et. al.*, 2103) para caracterizar a viabilidade dos enxertos. Assume-se sempre que quanto maior a taxa de inflamação local maiores as taxas de necrose e fibrose concomitantes. Apesar das discordâncias existentes entre obtenção e aplicação do PRP aos enxertos e também com relação a critérios avaliativos, pode-se dizer que a maioria dos estudos publicados apresentam resultados positivos quanto aos enxertos com PRP adicionados. Quando os resultados não são positivos, eles apresentam-se inconclusivos ou neutros (POR *et. al.*, 2009), mas nunca prejudiciais.

Em seu estudo realizado em coelhos, RODRIGUES-FLORES *et. al.*, 2011 relata claramente uma menor taxa de inflamação em enxertos com PRP adicionado e uma maior durabilidade dos retalhos a longo prazo. No estudo analisado neste trabalho, os resultados foram semelhantes, com uma menor taxa percentual de células inflamatórias presentes em enxertos com PRP adicionados a ratas.

Conclusão

Houve menor taxa percentual de células inflamatórias presentes nos enxertos de gordura associados ao PRP, o que é fator positivo para o aumento da viabilidade desses enxertos.

Considerações

O presente estudo foi realizado com base em uma problemática cotidiana no âmbito da medicina estética e cirurgia plástica. Os resultados que foram obtidos em ratos são animadores, contudo mais estudos são necessários antes do uso do PRP em humanos.

Referências

COLEMAN, S.R. **Facial recontouring with lipostructure**. *Clin Plast Surg*. V24, p. 347-367, 1997.

COLEMAN, S.R. **Hand rejuvenation with structural fat grafting**. *Plast Reconstr Surg*. V.110, p.1731-1744, 2002.

COLEMAN, S.R.; SABOEIRO, A.P. **Fat grafting to the breast revisited: safety and efficacy**. *Plast. Reconstr. Surg*. v. 119, n.3, p. 775-85, discussion 786-7. 2007.

CZERNY, A. **Plastischer ersatz der Brustdrüse ein lipoma**. *Chir Kongr Verhandl*. 1895. p. 216-2.

DELAY, E. *et. al.* **Fat injection to the breast: technique, results and indications based on 880 procedures over 10 years**. *Aesthetic Surgery Journal*. V.29, n.5, p.360-76, 2009.

GUTOWSKY, K.A. **Current applications and safety of fat grafts:** A report of ASPS fat graft task force. *Plast. Reconstr. Surg.* v. 124, n.1, p. 272-280. 2009.

NAKAMURA S. et al. **Platelet-rich plasma (PRP) promotes survival of fat-grafts in rats.** *Annals of Plastic Surgery.* V.65, n.1, p.101-6, 2010.

NEUBER, G.A. **Fetttransplantation.** *Verh Dtsch Ges Chir.* 1893. p. 22-66.

RIGOTTI, G. et. al. **Clinical treatment of radiotherapy tissue damage by lipoaspirate transplant:** a healing process mediated by adipose-derived adult stem cells. *Plast. Reconstr. Surg.* V.35, n.4, p.480-6, 2011.

RODRIGUEZ-FLORES, J.; PALOMAR-GALLEGU, M.A.; ENGUITA-VALLS, A.B.; et al. **Influence of platelet-rich plasma on the histologic characteristics of the autologous fat graft to the upper lip of rabbits.** *Aesthetic Plast .Surg.* v.35, n.4, p. 480-6, 2011.

RONG, J.; LU, Z.; YU-GUANG, Z. **Does platelet-rich plasma enhance the survival of grafted fat? An update.** *Int. J. Clin. Exp. Med.* v. 6, n.4, p. 252–8. 2013.

POR, Y.C; YEOW, V.K; LOURI, N. **Platelet-rich plasma has no effect on increasing free fat graft survival in the nude mouse.** *British Association of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgeons.* V.62, n8, p. 1030-4, 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

ESCOLA DE ENGENHARIA CIVIL

<http://www.eec.ufg.br/>

RITA DE CÁSSIA SILVA (ORIENTADORA)

SÉRGIO AZEVEDO COELHO (ORIENTANDO)

**ESTUDO DOS PARÂMETROS OBTIDOS EM SOLOS
TROPICAIS VISANDO APLICAÇÃO EM PAVIMENTAÇÃO**

**GOIÂNIA
2013**

Revisado pela orientadora

RESUMO

A seleção de materiais construtivos adequados é primordial para concepção de pavimentos que atendam de forma duradoura aos seus requisitos de desempenho. Porém, esta escolha de materiais, geralmente auxiliada por classificações geotécnicas, teve que ser repensada em países de climas tropicais, como o Brasil, que adotaram as classificações européias e norte americanas como padrão, pois diversas incompatibilidades nos comportamentos esperados e efetivos foram identificadas ao se aplicar os solos tropicais à pavimentação. Estas incompatibilidades motivaram Nogami e Vilibor à formulação da metodologia MCT de classificação de solos tropicais, e posteriormente Fortes e Fabbri deram passos adiante com a padronização dos ensaios expeditos do Método das Pastilhas e de adsorção de Azul de Metileno, respectivamente. Utilizando os citados métodos, Cardoso (2010), Metogo (2010) e Silva (2010) desenvolveram estudos na região metropolitana de Goiânia com vistas à pavimentação e, como continuação daqueles trabalhos, este teve como objetivos analisar e confrontar os solos por eles estudados, bem como fazer verificações da consistência dos métodos expeditos para tais solos. Foram então tabuladas as características geotécnicas dos solos e informações complementares foram obtidas pela realização de ensaios expeditos em solos de Cardoso (2010) e Metogo (2010). Ao término do trabalho, pode-se confirmar a viabilidade dos métodos expeditos para aplicações em solos da região goianiense, além de verificar a importância da padronização dos métodos executivos dos ensaios realizados.

PALAVRAS-CHAVE

Pavimentação, Solos Tropicais, MCT, Pastilhas, Azul de Metileno.

INTRODUÇÃO

No Brasil, os investimentos em transportes, ou seja, para o escoamento de produtos e pessoas, foram essencialmente concentrados no denominado modal rodoviário. Apesar desta decisão não ser a mais indicada para países que, como ele, alavancou em termos econômicos, de subdesenvolvido para em desenvolvimento. Porém, independente da escolha deste tipo de transporte ser viável ou não, atualmente os serviços de pavimentação tem um papel importantíssimo para o país no que diz respeito ao crescimento econômico, seja na expansão, manutenção ou recuperação das malhas viárias.

Disto decorre a importância dos estudos sobre pavimentação e sobre os materiais utilizados na construção dos pavimentos. Em especial, no Brasil, a maioria dos pavimentos já executados e em projetos de execução é do tipo "pavimento flexível" com a camada de rolagem construída em base asfáltica. Portanto, as camadas destes pavimentos que realmente têm a função de receber as cargas dinâmicas, provenientes do deslocamento de veículos, e dissipá-las de forma eficiente no solo têm como matéria-prima o próprio solo. Além disso, independente do tipo de pavimento construído, o subleito será sempre constituído de solo e

terá de receber as cargas dissipadas pelas camadas superiores sem sofrer recalques ou expansões que as afetem.

A atividade de pavimentação, portanto, depende antes de tudo, do conhecimento das características dos solos, cujas propriedades são agrupadas segundo classificações que reúnem propriedades físicas e mecânicas para avaliar o desempenho do material para diversas finalidades, inclusive quando aplicado ao pavimento. Tais classificações são obtidas através da identificação de padrões de comportamento dos diversos solos e visam auxiliar a seleção de materiais adequados para cada tipo de camada constituinte dos pavimentos.

No Brasil, os estudos de solos, inclusive para aplicação em pavimentação, sofreram influências dos métodos utilizados pelas comunidades europeia e norte americana, bastante tradicionais e desenvolvidas em conhecimento técnico para solos formados em climas temperados. A aplicação destes parâmetros no país explicitou a incompatibilidade entre os dois solos cuja formação remonta condições de clima tão diferentes, o temperado e o tropical. Desta situação, percebeu-se a necessidade do desenvolvimento de técnicas próprias para aplicação nestes solos. Neste sentido, professores da USP e engenheiros, desenvolveram a metodologia MCT (Miniatura Compactado Tropical), que consiste na classificação dos solos tropicais a partir de determinações de índices físicos e mecânicos de corpos de prova cilíndricos compactados, moldados em dimensões reduzidas.

Entretanto, em detrimento do trabalho necessário para se obter a classificação de um solo segundo a metodologia MCT e do tempo gasto para que estes trabalhos sejam realizados de forma consistente, foram propostos os ensaios expeditos de adsorção de Azul de Metileno pelo Método da Mancha e o Método das Pastilhas, que podem oferecer, rapidamente e com boas correlações, alguns parâmetros de laterização do solo e da classificação MCT.

Nos trabalhos de Cardoso (2010), Metogo (2010) e Silva (2010) foram realizadas investigações de solos da região metropolitana de Goiânia com intuito de identificar materiais com características adequadas à pavimentação, a partir de classificações tradicionais, de classificações MCT e de classificações por métodos expeditos. Este trabalho, como complemento daqueles citados, teve o intuito de facilitar as análises e comparações entre os solos estudados e os diversos instrumentos de classificação aplicados, através de tabulações de dados e construção de ábacos.

OBJETIVOS

- Compilar e analisar os resultados de ensaios dos solos tropicais estudados por Cardoso (2010) e Silva (2010) e Metogo (2010);
- Realizar ensaios expeditos complementares aos solos do trabalho de Cardoso (2010) e Metogo (2010);
- Contribuir para o cadastro geotécnico dos solos de Goiânia;
- Utilizar a metodologia proposta por Valencia *et al.* (2005) para quantificar os minerais detectados nos ensaios de DRX apresentados por Silva (2010) e Cardoso (2010).

METODOLOGIA

Em princípio, foi feita a revisão da literatura sobre os temas abrangidos pela pesquisa, entre eles, pavimentação, solos tropicais, metodologias de classificações tradicionais, metodologia MCT e métodos expeditos de classificação de solos. Foram lidas as dissertações de mestrado de Silva (2010) e Cardoso (2010) com o objetivo de conhecer os solos que seriam objetos de estudo deste trabalho e ainda entender os fundamentos dos itens que são foco deste trabalho.

Posteriormente os solos estudados por Cardoso (2010) foram verificados com o intuito de definir pontualmente quantos e quais solos seriam viáveis para complementação de informações, através de ensaios expeditos, cujos resultados não foram tomados como objetivos principais pelo referido autor. Optou-se por selecionar quatro solos que fossem lateríticos e localizados em diferentes pontos da cidade. Como as amostras destes solos já tinham sido descartadas foi necessária nova coleta de material para posteriores ensaios laboratoriais.

As coletas foram realizadas com auxílio de *Global Positioning System* (GPS) para que houvesse o mínimo possível de desvios em relação às localidades utilizadas por Cardoso (2010) para aquisição de material. Foram recoletadas amostras dos solos AM6LV, AM7LV e AM9LV, assim nomeados por Cardoso (2010). O solo AM8LV, que seria o quarto a ser coletado, teve sua aquisição impossibilitada devido à dificuldade de se localizar suas coordenadas geográficas. Tal solo, aparentemente, foi georreferenciado em coordenadas que correspondiam a uma propriedade privada, na qual não se tinha autorização de entrada.

A partir da dificuldade mencionada, optou-se por complementar este estudo com a inclusão do solo da região do pavimento teste do trabalho de Metogo (2010). Já na fase de coleta deste material, obteve-se a informação, por meio de antigos moradores locais, que o

solo original da região dificilmente seria encontrado superficialmente, dado a espessa camada de aterro executada durante os serviços de pavimentação da pista. Porém, foi localizado um terreno livre de construções e com solo não impermeabilizado, de onde se pode retirar uma amostra a 0,5m de profundidade, contudo, sem garantia de que o material realmente correspondesse ao solo original da região pavimentada.

Os solos estudados por Silva (2010) que tiveram maior indicação para serviços de pavimentação, através de ensaios preliminares, foram os denominados poços 1 e 3, por esta autora. Com isso, houve um afunilamento dos estudos destes solos e foram realizadas caracterizações muito mais completas do que as realizadas para os solos não aprovados na fase preliminar e que, posteriormente, foram descartados do estudo. Portanto, com a grande quantidade de informações referentes a estes dois pontos de coleta, tem-se facilitada e melhor fundamentada a comparação entre dados de ensaios tradicionais e expeditos e entre dados destes solos com os solos de Cardoso (2010) e de Metogo (2010).

Finalmente, com os objetos de estudo bem definidos, tem-se na Tabela 1 a indicação de seus principais dados de identificação, extraídos dos trabalhos de Cardoso (2010), Metogo (2010) e Silva (2010). E na Tabela 2 tem-se as informações de coleta dos materiais.

Solo		Trabalho Cardoso (2010)			Trabalho Silva (2010)										Trabalho Metogo (2010)
		Am6LV	Am7LV	Am9LV	Poço 1/ Ponto 6					Poço 3/ Ponto 7					Dan. Art.
					1m	2m	3m	4m	5m	1m	2m	3m	4m	5m	
Profund. de coleta(m)		2,0	2,0	2,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	
Endereço/ Localização		Residencial Goiânia Golfe Clube, Rua GGC-002	GO-020 (Em frente ao autódromo de Goiânia)	Estrada do campus II UFG (Entre o CEPAE e o trevo)	O Poço 1 foi executado na parte superior do talude da rodovia dos Romeiros, lado esquerdo sentido Goiânia-Trindade					O ponto escolhido localiza-se no bordo direito da rodovia que liga a cidade de Abadia de Goiás e o povoado de Socorro.					Av. Brasília, Vila Brasília
Cord. Originais	Lat.	Y=8146729	Y=8150608	Y=8162754	Y=8158368					Y=8148969					-16º44'45,21"
	Long.	X=649020	X=692346	X=685663	X=669969					X=668955					-49º15'28,35"

Tabela 1: Dados dos solos originalmente estudados por Cardoso (2010), Silva (2010) e Metogo (2010)

Solo	Cordenadas de Coleta (SAD-69)		Endereço/ Localização de Coleta	Profundidade de Coleta (m)
	Latitude	Longitude		
Am6LV	Y=8146833,6	X=694014,5	Residencial Goiânia Golfe Clube, Rua GGC-002. Lado externo de cerca de propriedade rural.	0,4-0,5
Am7LV	Y=8150747,5	X=692344,4	GO 020, lado direito sentido Goiânia-Bela Vista. Em frente ao autódromo de Goiânia. Lado externo de cerca de propriedade rural.	0,3-0,4
Am9LV	Y=8162754	X=685663	Estrada externa do campus II UFG (Entre o CEPAE e o trevo)	0,4-0,5
Dan. Art.	Y=8147583,764	X=685901,447	Lote na Rua Dom Pedro V com Av. Brasília, Vila Brasília	0,4-0,5

Tabela 2: Dados de coleta de amostras dos solos estudados por Cardoso (2010) e Metogo (2010)

A aquisição das novas amostras dos solos de Cardoso (2010) e Metogo (2010) foi realizada em profundidades entre 0,30 e 0,50m, portanto, a caracterização destes materiais, realizada com ensaios de pastilhas e adsorção de azul de metileno, se refere a uma camada superficial dos terrenos escavados. Os poços de coleta de Cardoso (2010), por outro lado, foram feitos com profundidades médias de 2,0m e sem as devidas estratificações do material. Ou seja, o solo retirado na profundidade estabelecida foi homogeneizado e estudado como um único material. Portanto, sabendo-se que solos de uma mesma localização geográfica, mas com profundidades diferentes podem apresentar comportamentos geotécnicos distintos, fica claro a possibilidade de divergência nos resultados dos materiais agora ensaiados com os estudados outrora.

Com o término das coletas de amostra, partiu-se para os estudos laboratoriais dos materiais readquiridos. Foram realizados ensaios de adsorção de Azul de Metileno pelo Método da Mancha, segundo o procedimento experimental padronizado por Fabbri (1994), e o ensaio para classificação MCT pelo Método das Pastilhas, cujo procedimento é estabelecido por Fortes (2012).

Para confirmação dos resultados dos ensaios de adsorção de Azul de Metileno, os experimentos foram executados duas vezes para cada solo em estudo. Outros aspectos que pudessem influenciar os resultados foram também levados em conta como a validade do prazo da solução de Azul de Metileno e as especificações do papel filtro para obtenção das manchas.

Com os resultados dos ensaios em mãos, elaborou-se uma tabulação de todos os dados obtidos de cada solo, aliando-se informações deste e dos trabalhos de Cardoso (2010), Metogo (2010) e Silva (2010), a partir da qual foi facilitada a comparação direta entre os diversos resultados de caracterização dos solos. Para identificação de cada solo foi adotada como nomeação padrão as nomenclaturas já utilizadas por Cardoso (2010) e Silva (2010)

durante a realização de seus trabalhos e o solo da pista de teste do trabalho de Metogo (2010), que não fora nomeado por se tratar do único solo estudado na pesquisa, foi denominado "Dan. Art." para fins deste trabalho.

Ainda foram construídos, a partir das informações tabuladas, os ábacos de classificação MCT, pelo método tradicional e pelo Método das Pastilhas, e do ensaio de adsorção de Azul de Metileno, a partir dos quais ficou facilitado o confronto dos dados dos trabalhos de Cardoso (2010), Metogo (2010) e Silva (2010), bem como os resultados complementares obtidos no presente trabalho.

Em relação à quantificação dos minerais detectados pelo ensaio de DRX, nos solos dos trabalhos de Cardoso (2010) e Silva (2010), que fazia parte da proposta inicial deste estudo, houveram algumas impecilhos que impossibilitaram esta determinação. Segundo Valência, por e-mail informal, uma parte do estudo de quantificação dos minerais consiste no cálculo das áreas formadas entre os gráficos emitidos como resultados do ensaio de DRX e os eixos coordenados, porém, todos estes cálculos propostos por Valência *et al* (2005) devem ser realizados por programa computacional específico que não é disponibilizado gratuitamente. Como o projeto não dispunha de recursos para aquisição de tal software, o plano de trabalho sofreu as devidas alterações e a atividade de quantificação dos minerais ficou como sugestão para novos trabalhos nas considerações finais.

RESULTADOS

As classificações tradicionais e MCT realizadas por Cardoso (2010), Metogo (2010) e Silva (2010) são apresentadas na Tabela 3.

Solo		CARDOSO				SILVA										METOGO
		Am6LV	Am7LV	Am8LV	Am9LV	Poço 1					Poço 3					Dan.
						1m	2m	3m	4m	5m	1m	2m	3m	4m	5m	Art.
Classific.	MCT	LG'	LG'	LG'	LG'	LG'	LG'	NA'	NS'	NS'	LG'	LG'	LG'	LG'	NG'	LG'
	SUCS	CL	CL	ML	ML	ML	ML	CL	ML	ML	CL	CL	CL	CL	ML	ML
	TRB	A-6	A-7-5	A-6	A-6	A-7-5	A-7-6	A-7-6	A-5	A-5	A-6	A-6	A-6	A-6	A-4	A-4

Tabela 3: Classificações convencionais e MCT dos solos estudados por Cardoso (2010), Metogo (2010) e Silva (2010)

Como fora dito anteriormente, Cardoso (2010) e Metogo (2010) não julgaram necessários, para o âmbito de seus trabalhos, ensaios expeditos dos solos estudados. Então, como complemento dos dados geotécnicos destes solos, fez-se ensaios de Pastilhas e de Azul de Metileno, ilustrados na Figura 3 (a) e (b) e expostos na Tabela 4.



(a)



(b)

Figura 3: (a) Ensaio do Método das Pastilhas (b) Ensaio de adsorção de Azul de Metileno

Métodos Expeditos									
Solo		Método das Pastilhas				Adsorção de Azul de metileno			
		Ct (mm)	Penet.	c'	Classif.	Vol. Adsorvido (ml)	Va	%<0,005	Classificação
CARDOSO	Am6LV	1,31	0	1,63	LA'-LG'	2	1,23	45	Argilomineral pouco ativo
	Am7LV	1,55	0,17	1,78	LG'	2	1,33	48	Argilomineral pouco ativo
	Am9LV	1,36	0	1,67	LA'-LG'	2	1,35	55	Argilomineral pouco ativo
METOGO	Dan. Art.	2,06	0	2,03	LG'	2	1,33	40	Argilomineral pouco ativo

Tabela 4: Resultados dos ensaios expeditos complementares realizados

Silva (2010) fez em seu trabalho os ensaios expeditos e na Tabela 5 estão tabuladas as informações dos solos, referentes a estes ensaios.

Métodos Expeditos						
Ponto	Método das Pastilhas				Adsorção de Azul de Metileno	
	Ct (mm)	Penet.	c'	Classif.		
Poço 1	1m	1,6	0	1,81	LG'	Argilomineral pouco ativo
	2m	1,82	0	1,92	LG'	Argilomineral pouco ativo
	3m	1,57	3	1,79	NG'	Argilomineral pouco ativo
	4m	1,34	5	1,65	NS'-NG'	Argilomineral ativo
	5m	0,91	5	1,4	NS'-NG'	Argilomineral ativo
Poço 3	1m	1,1	0	1,48	LA-LG'	Argilomineral pouco ativo
	2m	1,23	0	1,58	LA-LG'	Argilomineral pouco ativo
	3m	1,04	0	1,43	LA-LG'	Argilomineral pouco ativo
	4m	1,05	0	1,44	LA-LG'	Argilomineral ativo
	5m	0,93	0	1,34	LA-LG'	Argilomineral ativo

Tabela 5: Resultados de ensaios expeditos realizados por Silva (2010)

A partir dos dados de ensaios da metodologia MCT tradicional, referentes aos solos estudados por Cardoso (2010), Metogo (2010) e Silva (2010), cada solo foi disposto no ábaco de classificação. A Figura 3 apresenta a disposição final do ábaco obtido.

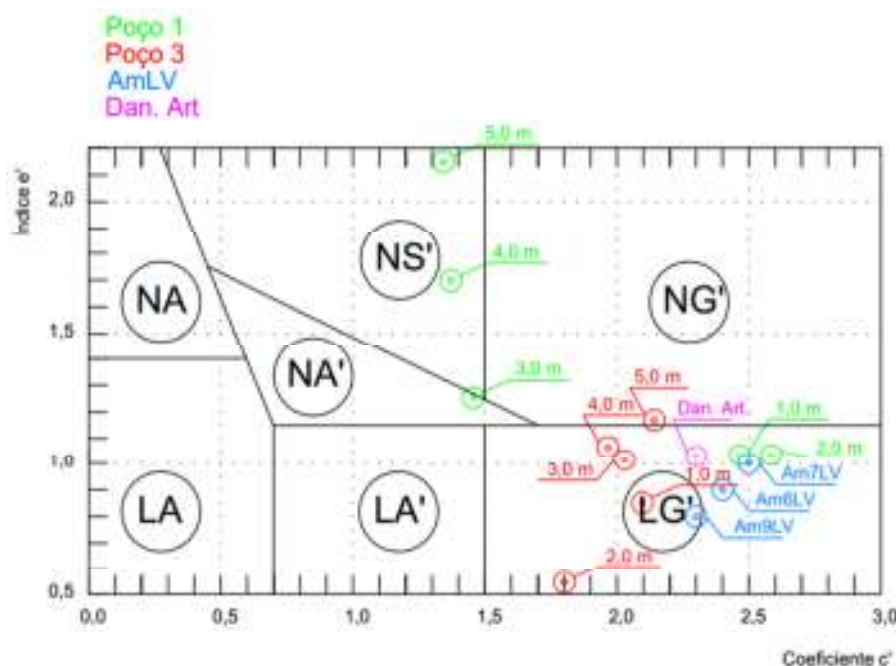


Figura 3: Ábaco de classificação MCT pelo método tradicional

A reunião das informações referentes aos ensaios do Método das Pastilhas propiciou a construção do ábaco de classificação MCT disposto na Figura 4.

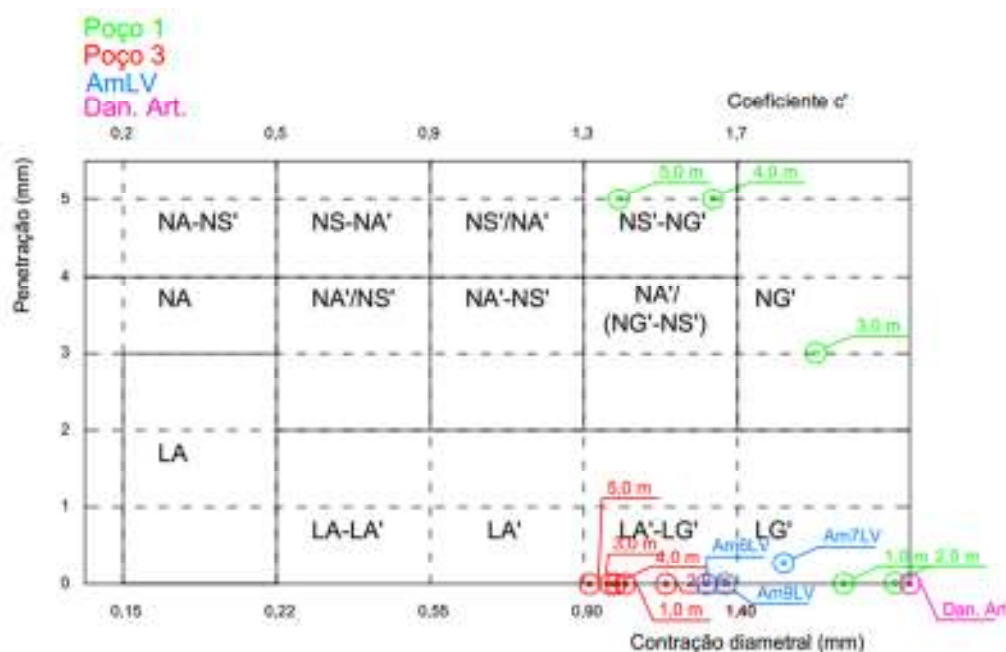


Figura 4: Ábaco de classificação MCT pelo Método das Pastilhas

Por fim, foi construído o ábaco da Figura 5 que corresponde aos resultados obtidos pelo ensaio de adsorção de Azul de Metileno.

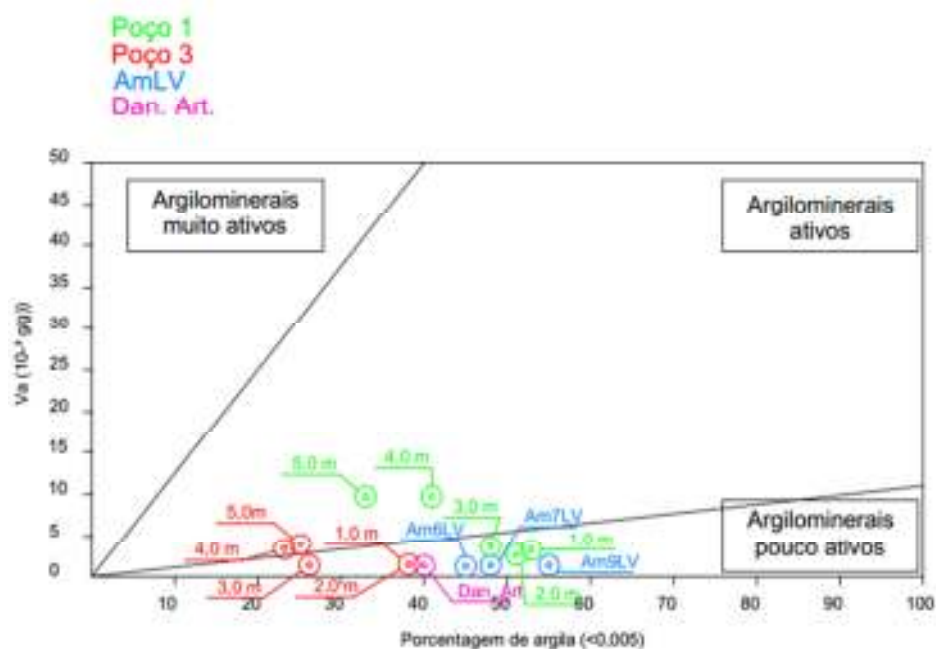


Figura 5: Ábaco de classificação dos solos por adsorção de Azul de Metileno

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÃO

A partir do que foi realizado durante o trabalho e exposto no item anterior, algumas inferências podem ser feitas em conjunto com a análise dos resultados, o que culmina em informações conclusivas e pertinentes ao estudo dos parâmetros de solos tropicais para pavimentação.

Duas questões levantadas durante a execução do trabalho puderam ser verificadas ao analisar os resultados e, possivelmente, não tenham interferido nos objetivos iniciais. Primeiramente fora ressaltado que a coleta de amostra da pista de teste de Metogo (2010) poderia não corresponder ao material inicialmente utilizado por este autor, o que, provavelmente, pode ser refutado ao se comparar as classificações tropicais agora obtidas com as obtidas anteriormente, já que são compatíveis. E, posteriormente, ressaltou-se a peculiaridade da coleta de amostras realizada Cardoso (2010) em relação a que foi realizada para este estudo, que também não apresentou indícios de divergência nos resultados.

O Método das Pastilhas, durante o ensaio e antes mesmo que os dados fossem tratados para disposição dos pontos no ábaco de classificação, pôde oferecer bons sinais de que os solos seriam indicados à pavimentação devido ao comportamento das pastilhas moldadas. Tais indicativos foram a impenetrabilidade ou pouca penetrabilidade dos solos pelo penetrômetro padrão, que indicava, em princípio, alta resistência mecânica. E posteriormente foi observado que, após a contração por secagem das pastilhas, os solos não se expandiram até o volume inicial pelo contato com umidade excessiva da pedra porosa, ou seja, os solos não são expansivos. Estas inferências realizadas durante os ensaios foram comprovadas ao se obter a classificação MCT pelo ábaco do Método das Pastilhas, que indicaram como lateríticos os solos estudados e, portanto, com boa aplicabilidade em pavimentos.

Na Tabela 6 apresentam-se as classificações MCT obtidas pelo método tradicional e pelo Método das Pastilhas de onde se pode perceber uma grande compatibilidade entre as duas metodologias.

Solo		Class. MCT tradicional	Class. MCT por Pastilhas
CARDOSO	Am6LV	LG'	LA'-LG'
	Am7LV	LG'	LG'
	Am9LV	LG'	LA'-LG'
SILVA	Poço 1	1m	LG'
		2m	LG'
		3m	NA'
		4m	NS'
		5m	NS'-NG'
	Poço 2	1m	LG'
		2m	LG'
		3m	LG'
		4m	LG'
		5m	NG'
METOGO	Dan. Art.	LG'	LG'

Tabela 6: Comparação das classificações MCT obtidas pelo método tradicional e pelo Método das Pastilhas

Em relação à metodologia de execução do ensaio adsorção de Azul de Metileno, dois pontos em especial chamaram a atenção e foram alvos de verificação sobre a real necessidade de atendê-los. Foram eles: a especificação do papel filtro utilizado para obtenção da mancha e a data de validade da solução de Azul de Metileno.

Para um mesmo solo, pôde-se verificar que a especificação da data de validade da solução realmente interfere nos resultados obtidos para o ponto de viragem da solução de solo e água. A solução de Azul de Metileno que havia ultrapassado a data de validade especificada teve o ponto de viragem determinado com um volume de titulante muito maior do que o ensaio realizado com solução não vencida. Ou seja, um solo que deve ser classificado como "pouco reativo" pode ser classificado como "reativo", por exemplo, caso a solução não esteja conforme o padronizado.

Já em relação aos papéis filtro utilizados para obtenção das manchas de Azul de Metileno, o que se pode concluir foi que a visualização das manchas varia de acordo com o papel utilizado, se tornando mais claras ou mais escuras, porém, o volume de solução correspondente ao ponto de viragem não sofre alteração, para um mesmo solo em estudo. O que pode ocorrer é que, devido a pouca nitidez da mancha no papel, haja dificuldade na determinação do volume da solução que corresponda ao ponto de viragem.

Um papel, que por questões econômicas teria boa aplicação no ensaio de adsorção de Azul de Metileno seria o papel de coar café, porém, ao realizar o ensaio com este tipo de papel e tentar obter as manchas de Azul de Metileno, obteve-se uma baixíssima visualização da gota de solução titulada e uma difícil tarefa na determinação do ponto de viragem das soluções estudadas. A Figura 6 exemplifica esta situação para um ensaio realizado com o

mesmo solo e com papéis filtro diferentes. Possivelmente esta baixa visualização da mancha esteja atribuída à porosidade dos papéis, pois o papel filtro de coar café apresenta uma baixa gramatura e poros maiores que o papel filtro padronizado por Fabbri (1994), por isso deve apresentar uma menor capacidade de retenção das partículas de solo e Azul de Metileno, que se espalham facilmente e ficam pouco concentradas.

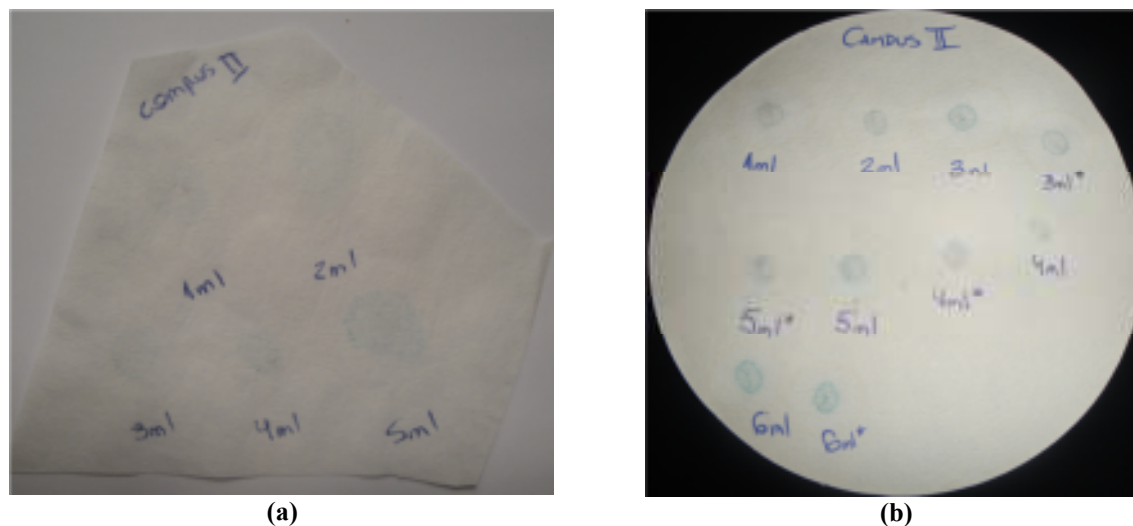


Figura 6: Ensaio de Azul de Metileno com: (a) Papel filtro de coar café (b) Papel filtro padronizado

Apesar de ainda não haver um padrão que correlacione os ensaios de classificação MCT e de adsorção de Azul de Metileno, foi possível observar, com muitos indícios, que existe uma relação entre os parâmetros estudados pelos dois métodos, como dito anteriormente, mecânicos, físicos e químicos. A partir deste pressuposto, podemos inferir que os processos de laterização dos solos têm grande influência nas características que são importantes para pavimentação. Se um solo sofre laterização, sua reatividade tende a diminuir ao longo do tempo, ou seja, solos com argilominerais pouco reativos se referem a solos muito intemperizados e, portanto, com características peculiares. Sendo esta uma confirmação do que caracteriza os solos tropicais.

Um dado teórico bastante relevante, quanto ao processo de laterização, é que os solos superficiais, por estarem mais sujeitos às ações do clima, são mais intemperizados que os mais profundos. Tomando os poços do trabalho de Silva (2010) como base para verificação desta afirmação, observa-se que as amostras coletadas em maiores profundidades tiveram seus argilominerais classificados como ativos no ábaco de adsorção de Azul de Metileno, enquanto as amostras de menores profundidades foram classificadas como pouco ativas, como era de se esperar.

Quanto aos métodos expeditos, levando-se em conta o limitado número de amostras ensaiadas, tiveram bons resultados e com boas correlações para as aplicações realizadas neste trabalho. Portanto, foi possível verificar a eficácia das metodologias utilizadas nos ensaios de Pastilhas e de Azul de Metileno, para as avaliações qualitativas a que estão sujeitas.

Enfim, mais do que verificar a correlação satisfatória dos ensaios expeditos para os solos tropicais, o que já havia sido averiguado por Fabbri (1994) e Fortes (2012) com solos de São Paulo, pode-se observar a boa compatibilidade dos métodos ao aplicá-los aos solos estudados, referentes à região metropolitana de Goiânia. Ou seja, a partir destes resultados, pode-se descartar a necessidade de realizar todos os ensaios de classificação MCT tradicional para os solos da região de Goiânia e utilizá-los apenas para aqueles solos, cujas classificações pelos métodos expeditos estiverem em zonas de transição e não muito bem definidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da tabulação das informações neste trabalho, e com a exposição ordenada dos dados pôde-se observar o quanto a análise dos solos fica mais fácil e com mais possibilidades de correlações entre diferentes estudos. Portanto, como meio de viabilizar novos estudos, uma tabulação com muito mais pontos poderia ser criada como um banco de dados geotécnicos e poderia ser atualizada constantemente, na medida com que novos estudos se concretizassem. Para a região de Goiânia, algo nesse sentido já poderia começar a ser feito, dada a quantidade de estudos geotécnicos que vem sendo realizados, principalmente voltados para fundações de edificações e para pavimentação.

Com um banco de dados geotécnicos disponibilizado, os estudos de comparações e correlações poderiam ser muito mais aprofundados, já que se extinguiriam ou, pelo menos, reduziriam as fases de obtenção e tabulação das informações.

A continuidade deste trabalho poderia se dar com a complementação dos dados geotécnicos de outros solos estudados por Cardoso (2010) e Silva (2010), cujos parâmetros não foram avaliados neste estudo, no qual se fariam as devidas compilações de resultados e comparações. Avalia-se também que este trabalho, apesar de abranger diferentes regiões da grande Goiânia, foi muito reduzido quanto ao espaço amostral utilizado. Portanto, pesquisas semelhantes poderiam ser realizadas em regiões da cidade pouco exploradas e que não tiveram muitos estudos voltados aos seus solos.

Além disso, seria interessante a confecção de um mapa geológico-geotécnico com o registro dos pontos, cujos solos já foram analisados, e suas caracterizações física, mecânica e

química. Este mapa facilitaria os estudos geotécnicos de Goiânia e melhoraria a visualização geral dos solos da região.

Como este trabalho ficou impossibilitado de seguir com as atividades de quantificação dos minerais nos solos, através dos dados obtidos pelo ensaio de DRX e do estudo proposto por Valencia (2005), trabalhos posteriores poderão se dedicar a estas tarefas e determinar o nível de meteorização dos solos de Cardoso (2010), Metogo (2010) e Silva (2010).

REFERÊNCIAS

CARDOSO, R. A. **Cadastro geotécnico dos solos finos lateríticos para fins de pavimentação no município de Goiânia – GO.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Construção Civil e Mecânica das Estruturas, 2010.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de pavimentação.** 3ª Edição. Rio de Janeiro, 2006.

DERSA – DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S. A. **Diretrizes para identificação expedita do solo laterítico – Método da pastilha,** São Paulo.

FABBRI, G. T. P. **Caracterização da fração fina de solos tropicais através da adsorção de azul de metileno.** 1994. 101 p. Tese (Doutorado em Geotecnia) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1994.

FORTES, R. M. **Método das pastilhas para identificação expedita de solos tropicais.** Disponível em:

<http://meusite.mackenzie.com.br/rmfortes/publicacoes/METODO_DAS_PASTILHAS_PARA_IDENTIFICACAO_EXPEDITA_DE_SOLOS_TROPICAIS.pdf>. Acesso em: 17 de out. 2012.

METOGO, D. A. N. **Construção e avaliação inicial de um trecho de pavimento asfáltico executado com misturas de solo tropical, fosfogesso e cal.** Dissertação de mestrado - Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

SILVA, R. C. **Seleção de jazidas de solos tropicais para uso em pavimentação na região metropolitana de Goiânia - GO.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Construção Civil e Mecânica das Estruturas, 2010.

VALENCIA, Y. G.; ECHEVERRI, O. R.; MÁRQUEZ, M. A.; CARVALHO, J. C. **Índice para la determinación del nivel de meteorización de um perfil de suelo residual. II Simpósio sobre solos tropicais e Processos Erosivos no Centro-Oeste.** UFG, Goiânia, 2005.

HERMENÊUTICA E IDEOLOGIAS ANTE A EXCLUSÃO SOCIAL: UMA INTERPRETAÇÃO CONSTITUCIONAL A PARTIR DE DUSSEL

Tainara Coelho Borges ¹

Eriberto Francisco Bevilacqua Marin²

Resumo

O problema da exclusão social, enquanto inefetividade do projeto democrático da Constituição de 1988 pode ser tratado em sua perspectiva jurídico-hermenêutica. Diante de tal problema, parte-se de uma análise crítico-filosófica da relação hermenêutica e ideologia, buscando na teoria de Enrique Dussel, um dos expoentes da filosofia da libertação, e em especial numa perspectiva dos excluídos enquanto potência emancipadora, a identificação desses conceitos-método seja como uma perspectiva de interpretação constitucional ou como elementos para uma pré-compreensão do direito conectada com a realidade social e ciente do seu lugar ideológico.

Palavras chave: Hermenêutica Constitucional; Ideologia; Democracia; Exclusão Social; Filosofia da Libertação; Alteridade;

Introdução

O projeto democrático contido na Constituição de 1988 ainda hoje é bastante desafiador, e vem, reiteradamente, sendo associado a um momento de crise do Estado e, por conseguinte, da Constituição, crise essa que se relaciona não com a ideia democrática em si, mas antes com a forma concreta que ela vem adquirindo.

A partir do problema da exclusão social³, incluindo sua dimensão jurídica e a íntima relação com o Estado Democrático de Direito, pretendeu-se investigar quais as

¹ Aluna da graduação da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Goiás (orientanda); tainaracb@gmail.com.

² Professor da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Goiás (orientador). eribertomarin@yahoo.com.br

³ Exclusão social aqui entendida como um complexo processo de exclusões, conforme a lição de Friedrich Müller: "E o conceito de 'exclusão social' não diz apenas respeito à pobreza ou marginalização, mas à conhecida e fatal 'reação em cadeia da exclusão' que se estende da exclusão econômica/financeira até a exclusão jurídica (negação da proteção jurídica e dos direitos humanos, etc), passando pela exclusão social, sociocultural e política." (MÜLLER, 2002, p.38.)

contribuições hermenêuticas que a teoria de Enrique Dussel, um dos maiores expoentes da Filosofia da Libertação e do pensamento latino-americano, poderia dar para um aspecto do problema do âmago da democracia do Estado brasileiro: a exclusão social. Assim, tratada de forma mais direta, no rol de objetivos da República, Art. 3º, inciso I e III do texto constitucional a presente pesquisa partiu dessa realidade visceralmente ligada ao contexto social latino-americano e ao projeto democrático proposto pela Constituição.

Nesse sentido, e em que se pese ter uma constituição classificável como social, esse problema específico de inefetividade constitucional e democrática foi abordado partindo-se de uma análise crítica da relação entre hermenêutica e ideologia, para relaciona-la com o aprofundamento de uma teoria filosófica, consciente do seu lugar ideológico, e que parte da noção dos excluídos enquanto potencia, inclusive hermenêutica.

Dussel parte de uma compreensão específica acerca dos excluídos, situando-os como vítimas - a quem foram negados direitos - do atual sistema ecológico, econômico e cultural (DUSSEL, 2007, p.146), porém com potencialidade emancipadora, sendo que, a partir dessa potência de libertação pretende-se trabalhar os caminhos de interpretação constitucional.

A escolha de tal referencial teórico se apresenta como uma tentativa reforçar a crítica e, sobretudo, a coerência, ao expor e analisar um contexto político, econômico e social não europeu.

Metodologia

O desenvolvimento da pesquisa se deu a partir de uma abordagem metodológica que priorizou esforços investigativos envolvendo a compreensão crítico-discursiva da literatura filosófica e jurídica existente acerca de temas como hermenêutica, ideologia, democracia e efetividade constitucional.

Para a uma melhor apreensão do pensamento de Dussel, e mais especificamente dos conceitos desenvolvidos por ele, a investigação bibliográfica iniciou-se a partir do seu livro “As 20 teses”, uma compilação de teses do autor que sintetizam de maneira mais didática pontos importantes de sua obra. A utilização de bibliografia secundária foi escassa, uma vez que não há significativa produção nesse âmbito.

De resto, buscou-se, através de uma leitura direcionada das obras, e do contato com outros pesquisadores deste autor, as inferências, os diálogos, as críticas e as repercussões hermenêuticas de seu pensamento.

Resultados

Co-autora de um artigo científico de título “O jeitinho brasileiro como elemento naturalizante da transgressão da norma jurídica”, que foi apresentado no Encontro Nacional dos Estudantes de Direito (ENED) de 2013.

Discussão

O aprofundamento no problema hermenêutico e a necessidade de se entender a crítica à oposição radical entre ciência e ideologia, faz emergir, logo de início, a questão da “função hermenêutica do distanciamento” para o pensamento tradicional.

De um diálogo da filosofia da libertação de Enrique Dussel com a fenomenologia hermenêutica de Paul Ricoeur⁴, erige-se uma reflexão que parte da recusa de uma oposição excludente entre pertença e distanciamento da realidade.

Nesse sentido Ricoeur expõe uma concepção muito própria dessa recusa, ao afirmar que não é o distanciamento alienante que produz a objetividade almejada pelas ciências humanas, e por outro lado não pode a participação enquanto pertença, anular tal pretensão de objetividade, e deslocar a problemática hermenêutica do distanciamento para o texto, atribuindo a este o elemento capaz de reintroduzir a noção positiva, responsável por produzir o distanciamento⁵.

A partir dessa crítica da relação entre hermenêutica e ideologia e da afirmação de que nenhum discurso social - mesmo os que se pretendem científico – falam de um lugar não-ideológico é possível situar a contribuição de Dussel ao defender uma “mirada” do mundo a partir da perspectiva dos excluídos.

Na Ética da Libertação⁶, de Dussel, percebe-se a construção do conceito de alteridade como uma de suas principais fundamentações, que, podendo ser entendida antes como uma postura ideológica, também oferece subsídios pra se pensar uma hermenêutica constitucional. Partindo da ideia de solidariedade enquanto “método de se situar no lugar dos pobres e daí efetuar um diagnóstico da patologia do Estado” (COHEN, 1919, prólogo), que na esfera do direito torna - se responsabilidade pelos excluídos. A afirmação da alteridade, portanto, passaria por uma luta pelo reconhecimento do Outro como outro (DUSSEL, 2007, p.148).

⁴ DUSSEL, 1993, p. 135.

⁵ RICOEUR, 1977, p. 43-44.

⁶ DUSSEL, 2002.

Há, também e no próprio autor, a ideia de alteridade num outro aspecto hermenêutico, enquanto interpretação fundante ou compreensão derivada, ao afirmar que:

O descobrimento da realidade da coisa como momento do mundo é compreensão derivada ou interpretação fundante, primeiro momento do conceito, mas, todavia não interpretação plena. É esta compreensão derivada (pendente da compreensão do mundo) ou interpretação fundante (se relaciona a todas as coisas cósmicas do mundo) a que descobre nos fenômenos ou entes intramundanos sua realidade, sua anterioridade essencial do que é seu, sua essência anterior ao sentido, sua constituição cósmica que concomitantemente aparece com o sentido. A coisa, enquanto real é em si; enquanto fenômeno ou ente se manifesta no mundo. A primeira captação da aparência real da coisa ou fenômeno a apreende a compreensão derivada ou interpretação fundante. A constituição real da coisa não é sua manifestação mundana. Dita constituição real conhecida ou fenomênica não é o sentido interpretado.⁷

Na obra “20 Teses de Política”, na “Política de la Liberación: arquitectónica” e também na “Hacia uma Filosofia Política Crítica”, Dussel estabelece os fundamentos para sua linha de pensamento político em relação ao direito e à justiça, de forma a tratar o sistema de direito como parte da esfera “formal” de legitimidade democrática (momento central referencial do sistema de legitimidade política) do poder institucionalizado, isto porque trata dos procedimentos ou formas que devem ser usados para que a ação política ou a instituição e suas decisões sejam legítimas. No entanto a esfera axiológica, que pode ser trabalhada tanto numa perspectiva de incorporação de textos normativos quanto numa perspectiva hermenêutica, tem vasto campo no seu conceito de “novos direitos” Para tanto, Dussel parte de uma compreensão específica acerca dos excluídos, situando-os como vítimas - a quem foram negados direitos - do atual sistema ecológico, econômico e cultural (DUSSEL, 2007, p.146),

Conclusões/ Considerações finais

A teoria de Dussel, especificamente os seus conceitos de alteridade, solidariedade, dentre outros, apoiando-se no pensamento de Paul Ricoeur, apresentou-se como um caminho para se fortalecer uma alternativa à tradicional oposição entre distanciamento alienante e pertença, que Gadamer sustenta, por exemplo, no seu livro Verdade e Método⁸. Tal

⁷ DUSSEL, 1996, p. 43.

⁸: Nas palavras de Gadamer: “ou praticamos a atitude metodológica, mas perdemos a densidade ontológica da realidade estudada, ou então praticamos a atitude de verdade, e somos forçados

verificação é básica pra se pensar no desafio hercúleo de superação de tal concepção tradicional, ainda arraigada nas posturas hermenêuticas dos juristas.

Referências Bibliográficas

BARZOTTO, Luis Fernando. *A democracia na Constituição*. São Leopoldo: Unisinos, 2003.

BOBBIO, Norberto. *O futuro da democracia*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

BOBBIO, Norberto, NICOLA, Matteucci, GIANFRANCO, Pasquino. *Dicionário de Política*. Vol. 2. 3ª edição. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1991.

COMPARATO, Fábio Konder. *Uma morte espiritual*. In: *Jornal Folha de São Paulo*, 14/05/1998, p. 1-3.

DUSSEL, Enrique. *Filosofia da Libertação: Crítica à ideologia da exclusão*. São Paulo: Paulus, 1995.

_____. *Filosofia de la Liberación*. Bogotá-Colômbia: Nueva América, 1996.

_____. *Ética da Libertação: na idade de globalização e da exclusão*. Petrópolis: Vozes, 2002.

_____. *20 teses de política*. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

_____. *Apel, Ricoeur e Rorty y la filosofía de la liberación*. 1ª ed. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, 1993.

GADAMER, Hans-Georg. *Verdade e Método I: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica*. 9ª. Ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

HÄBERLE, Peter. *Hermenêutica constitucional. A sociedade aberta dos intérpretes da Constituição: contribuição para a interpretação pluralista e "procedimental" da Constituição*. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris Editor, 1997.

LUDWIG, Celso Luiz. *Filosofia da Libertação*[verbete]. In: BARRETO, Vicente de Paulo (org.). *Dicionário de Filosofia do Direito*. São Leopoldo: Editora Unisinos. Rio de Janeiro: Renovar, 2006. *Jurídico Brasileiro*. 2.ed. São Paulo: Quartier Latin, 2003.

MULLER, Friedrich. *Que grau de exclusão social ainda pode ser tolerado por um sistema democrático?* In: *Direitos humanos, globalização econômica e integração regional: desafios do direito constitucional internacional*. Coord. Flávia Piovesan. São Paulo: Max Limonad, 2002.

ECO, Umberto. *Como se faz uma tese*. [trad.] Gilson Cesar Cardoso de Souza. 22ª. São Paulo : Perspectiva, 2009.

RICOEUR, Paul. *Hermenêutica e Ideologias*. Petrópolis: Editora Vozes, 2008.

STRECK, Lênio Luiz. *Constituição ou barbárie? – A lei como possibilidade emancipatória a partir do Estado Democrático de Direito*. Texto extraído do site www.ihj.org.br em 10.02.2004.

De: Programa Institucional de Iniciação Científica e Tecnológica UFG <piict.ufg@gmail.com>
Para: Terezinha Barata <terezinhabarata@yahoo.com.br>
Enviadas: Sexta-feira, 22 de Fevereiro de 2013 15:57
Assunto: Re: Relatório Parcial _ desligamento de estudante _ PIVIC

Boa tarde Profa Terezinha,

Finalizaremos a participação da aluna no SICT.

Att.
Ethannyn Mylena.

Em 19 de fevereiro de 2013 22:06, Terezinha Barata <terezinhabarata@yahoo.com.br> escreveu:

Boa noite Izabel,

Por favor, você recebeu o e-mail abaixo a respeito do desligamento de uma das minhas orientadas de PIVIC.

Obrigada, Terezinha

----- Mensagem encaminhada -----

De: Terezinha Barata <terezinhabarata@yahoo.com.br>
Para: Programa Institucional de Iniciação Científica e Tecnológica UFG <piict.ufg@gmail.com>; Izabel Cunha/ PIBIC/ PRPPG/ UFG <izabelcunha@prppg.ufg.br>; Profa. Dra.Terezinha Barata <terezinhabarata@yahoo.com.br>
Enviadas: Quinta-feira, 14 de Fevereiro de 2013 20:33
Assunto: Relatório Parcial _ desligamento de estudante _ PIVIC

Goiânia, 14 de fevereiro de 2013.

Ao Prof. Dr. *João Carlos da Rocha Medrado*

DD. Coordenador de Pesquisa Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Goiás

Assunto: Desligamento de estudante do Programa Institucional de Iniciação Científica _PIVIC

Senhor Professor,

Solicito o desligamento da estudante Mércia Braulio Gonçalves, matrícula 093153, do Programa Institucional de Iniciação Científica _PIVIC. A estudante Mércia Braulio Gonçalves solicita seu desligamento por problemas pessoais. Coloco-me a sua disposição para demais procedimentos necessários ao desligamento da estudante do Programa.

Cordialmente,

Prof^a. Terezinha de Jesus Esteves Barata
Orientadora

PS. Solicito confirmação de recebimento, por gentileza.

ANÁLISE MORFOLÓGICA DAS GLÂNDULAS SALIVARES *Triatoma sordida*
(HEMIPTERA, REDUVIIDAE, TRIATOMINAE)

GODOY, Welsem Ivair Genske de¹; **SCHÖNHOLZER**, Tatiane²; **PAZ**, Thainara Calixto da²; **SILVA**, Ionizete Garcia da³; **FERNANDES-OLIVEIRA**, Ellen Synthia⁴.

1. Acadêmico em Biomedicina, Bolsista em Iniciação Científica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, biowelsem@gmail.com.
2. Acadêmica em Biomedicina, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.
3. Professor Adjunto, Setor de Parasitologia, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.
4. Professora Adjunta, Orientadora, Departamento de Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, ellen.synthia@gmail.com.

Resumo

Triatomíneos (Hemíptera: Reduviidae), são transmissores de *Tripanossoma cruzi*, hemoparasita flagelado. Após a erradicação do *Triatoma infestans*, ocorrida no Brasil, algumas espécies estão se fixando em seu lugar, entre elas o *T. sordida*, que possui grande distribuição pelo país. Na busca de conhecer mais sobre a eficiência com que realiza o repasto sanguíneo, realizou-se estudo do aspecto morfológico da glândula salivar deste triatomíneo. Os insetos foram cedidos pelo Laboratório de Biologia e Fisiologia de Insetos e Entomologia do IPTSP-UFG, onde 12 exemplares foram abertos, sendo retiradas suas glândulas para análise histológica de rotina (Hematoxilina-Eosina) e histoquímica. Os resultados indicaram uma diferença entre os três pares de glândulas, sendo a D1 de forma reniforme arredondada, com epitélio simples cúbico mais alto e algumas células binucleadas. A glândula D2 é mais alongada e possui forma oval, apresentando um epitélio simples cúbico mais baixo. O hilo é uma região que uni a D1 e a D2, dele chega o canal salivar secundário, proveniente da D3, e parte o canal salivar principal. Esta glândula salivar vem sendo muito estudada em varias espécies, principalmente a de *T. infestans*. Nota-se com isso, que as estruturas são bem similares em espécies do gênero *Triatoma*. Neste presente trabalho, no entanto, não foi possível a obtenção de amostras da D3, devido ao protocolo utilizado. Autores, já relatam a utilização de outros protocolos mais eficientes, com isso vê-se necessários estudos mais

aprofundando para uma melhor clareza dessa unidade da glândula, bem como o emprego de Microscopia Eletrônica de Varredura.

Palavras-chave: Morfologia; Glândula salivar; *T. sordida*

1 Introdução

Tripanossomíase americana, conhecida como doença de chagas, causada pelo protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi* Chagas, 1909, é uma infecção parasitaria de grande importância no continente Americano, no que diz respeito a problemas de saúde pública (DIAS, 2007; CARDOSO, 2009). Estima-se que atualmente haja entre 7 a 8 milhões de pessoas infectadas com *T. cruzi* em todo o mundo, principalmente na América Latina (WHO, 2013).

O *T. cruzi* é transmitido por triatomíneos (Hemíptera: Reduviidae) hematófagos. Existem 140 espécies de triatomíneos já reconhecidos, sendo que 40 foram encontradas infectadas naturalmente com o *T. cruzi* tendo, portanto, potencial de transmissão. Atualmente, uma dezena de espécies transmissoras é considerada de importância epidemiológica. No Brasil, as espécies mais importantes na transmissão são *Triatoma infestans* Klug, 1834, *Rhodnius prolixus* Stal, 1859 e *Panstrongylus megistus* Burmeister, 1835 (WHO, 1990).

A contaminação do triatomíneo se dá durante o repasto sanguíneo, onde este se infecta com a forma tripomastigota do *T. cruzi*. Ao ser ingerido pelo triatomíneo, o *T. cruzi* sofre transformação, no intestino, para forma epimastigota, e posteriormente em tripomastigotas metacíclicas, infectantes. A transmissão para o homem geralmente ocorre durante a hematofagia. Pois, ao fazer o repasto sanguíneo, o triatomíneo se enche de sangue e defeca eliminando as formas infectantes. Como a defecção ocorre próximo ao orifício da picada, os flagelados penetram, invadem macrófagos e se transformam em amastigotas que realizaram divisão binária. Após alguns ciclos de multiplicação, as formas amastigostas se transformam em formas tripomastigotas, que são liberadas no sangue, disseminando a infecção para todo o corpo (REY, 2008).

A manifestação sintomática do quadro de infecção aguda surge entre quatro a 15 dias após a transmissão pelo vetor, sendo caracterizada por febre, esplenomegalia, hepatomegalia, linfadenopatia, dores musculares e articulares, cefaleia, sonolência, e até inchaço do corpo nos casos de agravo ao coração (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). Porém,

nem todos os indivíduos apresentam manifestações clínicas, sendo, portanto portadores assintomáticos, após uma fase aguda (PEREIRA, 2012). Indivíduos assintomáticos evoluem para um quadro crônico, onde, podem continuar apresentando um quadro assintomático, ou desenvolver sintomas dentre as formas cardíacas, digestivas (megaesôfago e/ou megacólon) ou até mesmo a forma nervosa (DIAS, 2007).

Ainda não existe tratamento eficaz contra a doença de Chagas. Acredita-se que hoje a melhor maneira de prevenir a doença é o combate cotidiano ao vetor. Esse pensamento tem base no sucesso obtido no combate que resultou na eliminação do *T. infestans* da grande maioria das casas nos ecossistema cerrado e caatinga brasileira. O uso de inseticidas propiciou o desalojamento dos triatomíneos e redução considerável dos índices de transmissão (SILVA, I., 1988). Atualmente, a inexistência de programas de combate sistemático aos triatomíneos antecipa a possibilidade de transmissão da infecção para as populações expostas.

Diferindo dos demais insetos da família Reduviidae, pelo seu hábito hematófago em todas as fases de vida, a subfamília Triatominae é encontrada exclusivamente no continente americano, em diferentes ecótopos naturais (DIAS, 2007; PEREIRA, 2012). Três são os gêneros de maior importância para a saúde pública: *Triatoma* Laporte, 1832; *Rhodnius* Stal, 1859 e *Panstrongylus* Berg, 1879.

T. sordida apresenta ampla distribuição geográfica no Brasil, sendo encontrado nos estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Piauí, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Além de ser constatada, sua presença fora do Brasil, como na Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai e Uruguai (BARRETTO, 1968). Atualmente a preocupação no estudo do *T. sordida*, se baseia no fato de sua maior presença nos domicílios onde o *T. infestans* foi erradicado (SILVA, I., 1988; SILVA, R., 2005).

As glândulas salivares de triatomíneos têm tamanhos, números e posicionamentos diferentes, além da importância e estruturas diferentes que cada glândula possui (LACOMBE, 1999). O gênero *Triatoma* e *Panstrongylus* possui três pares de glândulas que foram classificados por Barth (1954) como D1 (glândulas principais), D2 (glândulas suplementares) e D3 (glândulas acessórias). Onde, as glândulas D1 têm propriedades anticoagulantes, a D2 produz uma secreção hemolítica e a D3 é responsável pela produção de uma substância emoliente (BARTH, 1954).

1.1 Objetivos

Visando buscar mais conhecimentos sobre a biologia e a eficiência com que realiza o repasto sanguíneo, este trabalho tem por finalidade avaliar a morfologia e a histologia das glândulas salivares do triatomíneo *T. sordida*.

1.2 Objetivos Específicos

- Fazer análise histológica das glândulas salivares de *T. sordida*.
- Fazer análise histoquímica das glândulas salivares de *T. sordida*.

2 Metodologia

Para obtenção dos triatomíneos, foram separadas ninfas de 5º estágio de *T. sordida* mantidos no Laboratório de Biologia e Fisiologia de Insetos e Entomologia, do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP-UFG) para a obtenção de adultos virgens. Após a muda foram formados grupos de fêmeas e machos para obtenção dos ovos. Os ovos foram observados diariamente até a eclosão e logo após as ninfas de 1º estágio foram pesadas, sendo acompanhadas as mudas após a alimentação até adulto com monitoramento do peso e número de defecações. Todas as observações foram realizadas diariamente, de modo, a se registrar as ecdises e mortes.

Para a obtenção da glândula salivar e extração da saliva foram utilizados 12 insetos adultos (machos e fêmeas) de *T. sordida* mantidos no Laboratório de Biologia e Fisiologia de Insetos e Entomologia do IPTSP-UFG. A alimentação dos insetos é feita em *Gallus domesticus* de acordo com Silva e Silva (1988).

Para a obtenção da glândula salivar foram feitas dissecções dos triatomíneos sob estereomicroscópio. Para tal procedimento, os triatomíneos foram colocados em congelador por três minutos, de modo a estes ficarem inconscientes. Logo após, foram arrancados patas e asas, e feita a remoção do escutelo e do promoto.

Após a dissecação e observação da morfologia externa, as glândulas foram imediatamente fixadas para a microscopia óptica, em 4% paraformaldeído em tampão fosfato de sódio 0,1 M pH 7,2.

Posteriormente, essas amostras foram desidratadas sob três protocolos distintos em série gradual de etanol (Apêndice 1), embebidas e incluídas em historesina (Leica Historesin Embedding Kit).

Foram feitos cortes de 3µm, através de micrótomo. Sendo montadas e catalogadas as lâminas que foram observadas por meio do microscópio óptico da marca Leica. A coloração de Hematoxilina & Eosina (HE) foi utilizada como método de rotina e as colorações especiais de histoquímicas como técnicas para detecção de proteínas totais, destacando a técnica de *Xylidine Ponceau*, e para detecção de polissacarídeos pela técnica de P.A.S. (*Periodic Acid-Schiff*).

3 Resultados

Com comprimento entre 14-19 mm (macho) e 15-20 mm (fêmea), o *T. sordida* (Figura 1), assim como todos do gênero, apresenta o tubérculo antenífero situado no meio da região anteocular. Sua coloração geral é amarelada, onde apresentam na área do conexivo, impressões semelhantes a notas musicais. No fêmur possui um anel escuro próximo a junção com a tíbia.

Figura 1 – Representação morfologia externa de *T. sordida*, mostrando a parte superior.



Fonte: Fiocruz¹

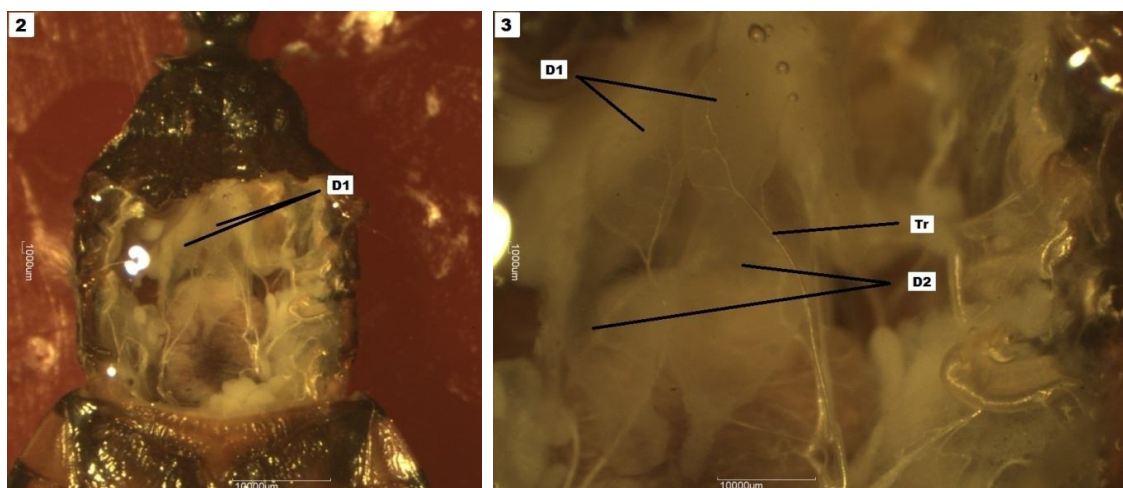
¹ Disponível em: <http://www.cpqrr.fiocruz.br/laboratorios/lab_triato/Triatosordida.html>. Acesso em: 10 Jun. 2013.

Não foram encontradas diferenças morfológicas significativas entre as glândulas salivares de machos e fêmeas de *T. sordida*, quando analisadas por observação á fresco após dissecação em estereomicroscópio. Anatomicamente, estas glândulas salivares se encontram localizadas na cavidade abdominal (Figura 2 e 3), aderidas ao eixo do esôfago (Figura 4). São dois pares de glândulas, com três pares de unidades (D1, D2 e D3), sendo D1 e D2 de cor branca leitosa, enquanto o par D3 é translúcida.

Quanto à forma das três glândulas, é bem diverso. Estas não possuem medidas absolutas, pois dependendo do estágio de vida, estado nutricional, ritmos de trabalho, entre outros fatores, há uma oscilação periódica de comprimento e diâmetro. Além disto, todas as três glândulas são recobertas por uma rede de traqueias e traquéolas, responsáveis pela “respiração” tecidual (Figura 3).

O par de unidades D1 apresenta forma arredondada e reniforme, sendo o lado que, o lado côncavo entra em contato com a D2 por um hilo. Na fase adulta, a D2 possui forma oval, sendo maior e mais alongada que a D1. O canal que leva ao hilo se encontra na parte inferior de ambas as glândulas.

A D3 possui forma oval, sendo maior que a D2. É mais comprida e curva, com forma irregular. Esta se encontra situada abaixo da D1 e da D2, aderida bem próxima à parte inicial do intestino. A D3 possui o Canal Salivar Secundário, que se liga ao hilo da junção D1 com D2.



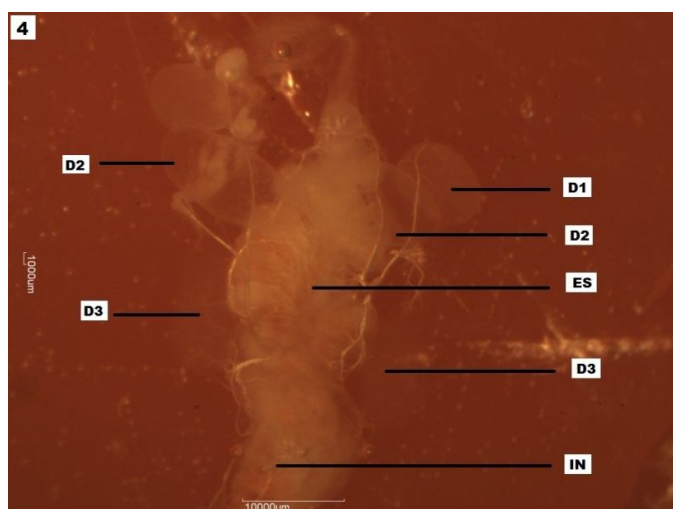


Fig. 2 – Vista interna da região abdominal do *Triatoma sordida*, apresentando o par de glândulas D1. Fig. 3 – Visão interna do abdome, apresentando par de glândulas D1 e D2, apresentando traqueias (Tr). Fig. 4 – Organização das glândulas D1, D2 e D3 em relação ao esôfago (ES). Parte inicial do intestino (IN).

Histologicamente, os complexos glandulares D1, D2 e D3 apresentam estruturas diferentes. Quando corada com Hematoxilina-Eosina – HE (Figura 5), o par de glândulas D1 apresentou um epitélio cúbico simples alto, com um grande número de células binucleadas. Os núcleos pobres em cromatina apresentaram, na grande maioria, com múltiplos nucléolos. Durante a análise histológica, foi observada a formação de gotículas de secreção em direção ao lúmen da glândula, sendo estas mais comuns em D1 (Figura 6). Pelos métodos histoquímicos, para detecção de proteínas e polissacarídeos, observou-se que as células epiteliais desta subunidade apresentaram-se ricas nestes componentes.

O par de glândulas D2 apresentou epitélio cúbico simples mais baixo que a D1, e pouco definido. Foram encontradas células binucleadas e com núcleo com cromatina frouxa e nucléolos evidentes (Figura 7). Sua secreção foi menos corada pelos métodos histoquímicos do que a secreção da subunidade D1, provavelmente por possuir menor quantidade de proteína e polissacarídeo e, devido ao processo de desidratação utilizando etanol absoluto.

O hilo é uma região de formato triangular-arredondada, que uni o par de glândulas D1 com D2. Deste, sai o Canal Salivar Secundário, que se liga à D3, por onde ocorre o esvaziamento desta unidade. Seu epitélio é do tipo cúbico simples baixo (Figura 5). Do hilo sai o Canal Salivar Principal, que leva à bomba salivar. Este hilo é circundado por cartilagem hialina, em formato de anel, de modo a manter sua arquitetura (Figura 8).

As glândulas desidratadas com os diferentes protocolos apresentaram diferenças durante as análises histológicas. Sendo que, glândulas desidratadas com etanol 100% apresentaram uma maior deformação na estrutura morfológica e histológica. Infelizmente, devido ao protocolo utilizado, na inclusão das glândulas, não foi possível obter amostras histológicas de boa qualidade do par D3.

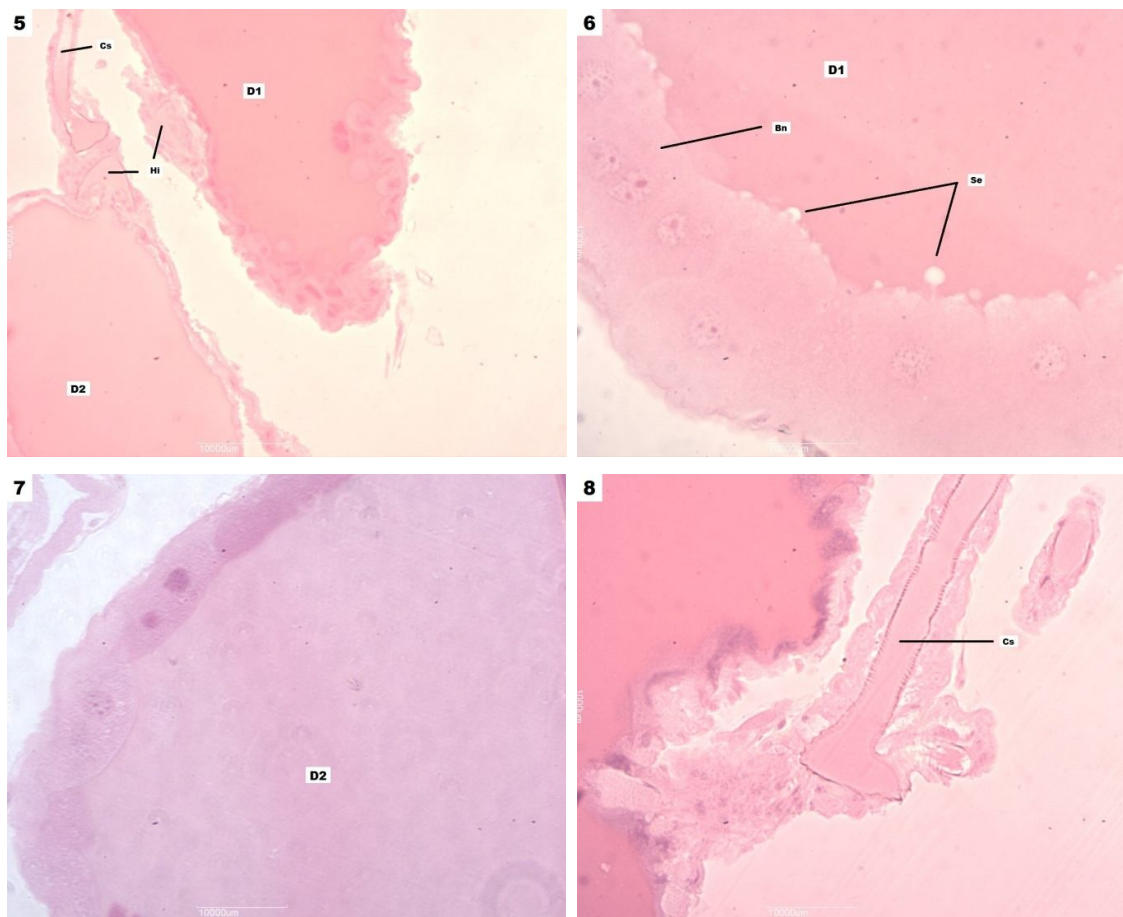


Fig. 5 – Glândulas salivares (D1 e D2) de *Triatoma sordida* corada com HE: Canal salivar principal (Cs); Hilo (Hi). Fig. 6 – Glândula D1 corada com HE, apresentando epitélio simples cúbico: Secreção apocrina (Se); Célula binucleada (Bn). Fig. 7 – Glândula D3 corada com HE, apresentando epitélio simples cúbico. Fig. 8 – Corte transversal corando com HE, apresentando canal salivar principal (Cs).

Os cortes histológicos quando corados pelas técnicas histoquímicas para detecção de proteínas e polissacarídeos, observou-se que as glândulas se encontram repletas destes componentes. Principalmente a região extracelular de dentro da glândula (Figura 9 e 10).

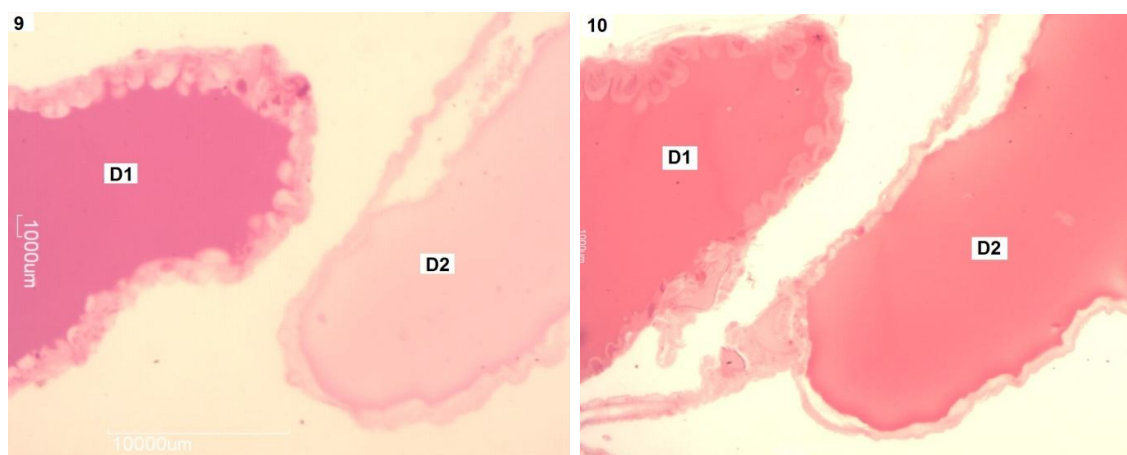


Fig. 9 – Glândulas salivares (D1 e D2) de *Triatoma sordida* corada com Periodic Acid-Schiff e Hemtoxilina.

Fig. 10 – Glândulas D1 e D2 corada com Xylidine Ponceau e Hematoxilina.

4 Discussão

As glândulas salivares da subfamília Triatominae vêm sendo amplamente estudadas (ANHÊ, 2011; SANTANA, 2006; LACOMBE, 1999; BARTH, 1954). Dentre os triatomíneos do gênero *Triatoma* mais estudados, se destaca o *Triatoma infestans*. Este é bastante discutido por Barth (1954), em seu estudo bem detalhado sobre essa espécie.

Glândulas salivares de triatomíneos do gênero *Triatoma* são bem similares morfológicamente. Estas são divididas por vários autores em três lóbulos: D1, D2 e D3 (LACOMBE, 1999; BARTH, 1954). No entanto, segundo Anhê (2011), esta deveria ser considerada com uma única glândula, devido a sua convergência em um único canal na cabeça, sendo dividida em dois lóbulos, cada qual de um lado do esôfago, e com três unidades de cada lobo (se unido em um hilo).

O hilo é descrito por Barth (1954) como uma região que ocorre a união das secreções provenientes de todas as unidades de um lado do esôfago. Estas se unem no hilo, e são conduzidas pelo Canal Salivar Principal até a bomba salivar situada na cabeça. Do hilo também parte o Canal Salivar Secundário, que alcançará a D3 e que é responsável por drenar o conteúdo desta glândula.

Recobrando as glândulas, está uma rede de traqueias e traquéolas, que são descritas por Barth (1954), como as responsáveis por realizar trocas gasosas, promovendo a “respiração” celular.

Macroscopicamente, as glândulas apresentam uma coloração branca leitosa transparente. Segundo Lacombe (1999), essa coloração é devido ao tipo de secreção presente na luz da glândula.

Segundo Barth (1954), as células glandulares assumem aspectos morfológicos diferentes, dependendo da fase de vida do triatomíneo e da fase de secreção. De modo que, em fases mais jovens são menores do que em adultos, chegando a aumentar até quatro vezes durante seu desenvolvimento (ANHÊ, 2011). Já quanto ao estado nutricional, em ausência de atividade hematofágica, estas se encontram cheias, e sua atividade de secreção é baixa. Enquanto, em animais que acabaram de se alimentar, a atividade celular de secreção se encontra muito ativa.

Segundo Lacombe (1999), em gênero *Triatoma* e *Panstrongylus* o par de glândulas D1 possui predominância de secreção do tipo merócrina, enquanto a D2 possui como principal tipo de secreção a apócrina. No entanto, Anhô (2011) aponta o aparecimento de vesículas de secreção não coradas, em direção ao lúmen, sendo essas predominantes no par de glândulas D1, assim como apresentadas na Figura 6. Tal tipo de vesícula sugere uma secreção do tipo apócrina.

De modo geral, assim como apontado por Barth (1954), Lacombe (1999) e Anhô (2011) em estudos com *T. infestans*, a morfologia do epitélio varia entre as subunidades. Porém, tanto em *T. infestans*, quanto em *T. sordida*, os núcleos de D1 e D2 são esféricos, apresentando multinucleolos.

Barth (1954) relata a presença de camadas musculares sobre todas as unidades glandulares de *T. infestans*. Segundo Anhô (2011), as unidades D1 e D2 se encontram todas recobertas por duas camadas musculares, enquanto D3 apresenta algumas fibras musculares ramificadas.

Devido ao protocolo empregado neste estudo, não foi possível obter amostras de D3. Segundo Lacombe (1999), esta é muito sensível ao fixador (paraformaldeído), além do que, observou-se que quanto maior o tempo em álcool, maiores danos ocorrem às glândulas salivares. Lacombe, ainda apresenta como possível solução, a utilização de ácido ósmico e o bicloreto de mercúrio.

Apresentados por Barth (1954) e Lacombe (1999), a glândula D3 de *T. infestans* é maior que o restante, sendo esta transparente e mais afastada, em direção ao abdome. Seu epitélio é irregular e baixo, contendo uma válvula saindo para o Canal Salivar Secundário, que é característica.

5 Conclusão

Foi observada uma grande semelhança morfológica entre as glândulas salivares do *T. sordida* com outras espécies do mesmo gênero e com o gênero *Panstrongylus*. Principalmente quando comparada com *T. infestans*, espécie mais estudado do gênero. A morfologia e a atividade de cada unidade da glândula variam, tanto em fases de vida, quanto em estado de nutrição deste animal.

Nota-se que com a utilização de álcool e tampão paraformaldeído, a integridade dessa glândula pode ser comprometida, devida a sensibilidade destas para essas substâncias. Deste modo, infelizmente, não se obteve amostras de D3.

Mais estudos são necessários para um aprofundamento da morfologia da glândula dessa espécie. O emprego de microscopia eletrônica seria de muita importância para este estudo, visto que pode mostrar uma melhor caracterização das estruturas e morfologia externa.

APENDICE 1: Protocolo de desidratação de glândulas:

Materiais:

Glândulas (conservadas em 4% paraformaldeído em tampão fosfato de sódio 0,1 M pH 7,2); Etanol à: 30%, 50%, 70%, 80%, 90% e 100%; Pipetas volumétricas automáticas; Ponteiras; Dois béquer pequenos para descartes; Resina de infiltração, Cronometro.

Protocolo 1

Procedimento:

1. Retirar o paraformaldeído das glândulas, com pipeta, e desprezar em um béquer;
2. Acrescentar etanol a 30% (em $\frac{1}{4}$ do ependorfe), e manter por cinco minutos;
3. Desprezar o etanol 30%, e repetir o procedimento para o etanol a 50% e 70%;
4. Após, manter em etanol 80% e 90% por quatro minutos;
5. Após, manter duas vezes em etanol 100 % por dois minutos;
6. Logo após a segunda vez no etanol, colocar resina de infiltração pura, e deixar “over night”, com o ependorf destampado e em temperatura ambiente.

Protocolo 2

Mesmo procedimento do protocolo 1, mudando-se os tempos em etanol:

1. Deixar em etanol 30%, 50% e 70% por quatro minutos;
2. Deixar em etanol 80% por três minutos;
3. Deixar em etanol 90% por dois minutos;
4. Deixar duas vezes em etanol 100%, por um minuto.

Protocolo 3

Mesmo procedimento do protocolo 1, mudando-se os tempos em etanol:

1. Deixar em etanol 30%, 50% e 70% por três minutos;
2. Deixar em etanol 80% e 90% por dois minutos;
3. Deixar duas vezes em etanol 100%, por quinze segundos.

Referências

- ANHÊ, A. C. B. **Estudo morfológico e ultraestrutural da glândula salivar de *Rhodnius prolixus*, *Panstrongylus megistus* e *Triatoma infestans* (Hemiptera, Triatominae)**. 2011. 169 p. Tese (Doutorado em Ciências na área de concentração Doenças Infecciosas e Parasitárias) - Centro de Pesquisas René Rachou, Belo Horizonte.
- BARRETO, M. P. **Transmissores do *Triatoma cruzi* – os triatomíneos**. In: Cançado. R. et al., ed. Doença de Chagas. Belo Horizonte, p. 189-224. 1968.
- BARTH, R. Estudos anatômicos e histológicos sobre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). IV. Parte: O complexo das glândulas salivares de *Triatoma infestans*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 3-4, p. 517-585, set./dez. 1954.
- CARDOSO, A. F. C. et. al. **Conversações entre Charles Darwin e Carlos Chagas: a infecção por *Trypanosoma cruzi* sob uma perspectiva ecoevolutiva e pedagógica**. Cad. Saúde Colet., Rio de Janeiro, v. 17, n. 4, p. 811-825. 2009.
- DIAS, F.B. S. **Ecologia de *Rhodnius nasutus* Stål 1859 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) em palmeiras da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil**. 2007. 121 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde). Centro de Pesquisa René Rachou. Belo Horizonte, MG, Brasil.
- LACOMBE, D. Anatomia e Histologia das Glândulas Salivares nos Triatomíneos. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 94, n.4, p. 557-564, jul./ago. 1999.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica: Caderno 10 – Doença de Chagas. 7ª Ed. Serie A. Normas e Manuais Técnicos**. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/guia_vigilancia_epidemia_2010_web.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2013.
- PEREIRA, J. M. **Fatores climáticos e socioeconômicos associados à ocorrência de triatomíneos sinantrópicos na região Centro-Oeste do Brasil**. 2012. 187 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical) - Universidade de Brasília, Brasília.
- REY, L. **Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- SANTANA, D. B. **Biologia comparativa de *Rhodnius neglectus* e *Rhodnius robustus* (Triatominae) sob condições de laboratório e infecção experimental pelo *Trypanosoma rangeli* com ênfase nos aspectos ultraestruturais das glândulas salivares infectadas**. 2006. 86 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade de Brasília, Brasília.
- SILVA, I. G.; SILVA, H. H. G. Influência da temperatura na biologia de Triatomíneos. V. *Triatoma sordida* (Stål, 1859) (Hemiptera, Reduviidae). **Rev. Pat. Trop.**, v. 17, p. 133-144. 1988.
- SILVA, R. A. et al. Ampliação de raio de pesquisa de triatomíneos na atividade de atendimento às notificações em área de *Triatoma sordida* (Stål, 1859) no Estado de São Paulo. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 38, n. 4, p. 339-343, jul./ago. 2005.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Chagas disease: American trypanosomiasis. Fact sheet nº 340, março. 2013. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/en/>>. Acesso em: 30 Mai. 2013.

FONTE FINANCIADORA: CNPq

Relação entre alterações macroscópicas placentárias, níveis de IFN- γ e TGF- β e dados clínicos de mulheres com doença hipertensiva específicas da gestação.

Thais de Oliveira CARNEIRO¹, Ana Karina Marques SALGE²

1. Acadêmica. Orientanda. Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás. Voluntária do Programa Institucional de Iniciação Científica. e-mail: thais_oc@hotmail.com
2. Enfermeira. Orientadora. Doutora em Ciências da Saúde. Professora Adjunto da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás. e-mail: anakarina@fen.ufg.br

Resumo: A placenta intercomunica mãe e feto, mantendo a integridade imune e genética de ambos os indivíduos. É considerada uma fonte fidedigna de informações em relação à origem de dados relevantes sobre a fisiopatogenia de intercorrências perinatais. As disfunções relatadas no sistema imune durante a gestação podem propiciar ou agravar uma alteração, que repercutirá no equilíbrio sistêmico tanto da gestante quanto do feto. Alterações nos níveis de algumas citocinas (como IFN- γ e TGF- β) poderiam estar relacionadas à exacerbação de algumas doenças maternas, como o diabetes mellitus e a Doença Hipertensiva Específica da Gestação (DHEG). A dosagem dessas citocinas pode auxiliar na elucidação de inúmeras questões sobre a etiopatogênese das doenças gestacionais e sobre o prognóstico fetal/neonatal. A etiopatogênese da DHEG tem sido amplamente estudada, porém não se encontra muito bem estabelecida na literatura. Vários fatores de risco foram identificados para o desenvolvimento desta síndrome, e foram propostas várias combinações de hipóteses para tentar aproximar a verdadeira explicação do problema tentando levar a uma terapêutica adequada. O objetivo deste estudo foi relacionar as alterações macroscópicas placentárias, os níveis de IFN- γ e TGF- β e os dados clínicos de mulheres com DHEG. Trata-se de um estudo prospectivo, que foi realizado no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (HC/UFG). A população constituiu-se de gestantes com diagnóstico clínico de DHEG e de gestantes que não possuíam esse diagnóstico (grupo controle), submetidas ao parto normal ou cesariana na Maternidade do HC/UFG, em Goiânia, Goiás, de agosto de 2012 a janeiro de 2013.

Palavra-chave: Gestação, IFN- γ , TGF- β , Hipertensão.

“Revisado pelo orientador”

1. Introdução

A placenta intercomunica mãe e feto, mantendo a integridade imune e genética de ambos os indivíduos. É considerada uma fonte fidedigna de informações em relação à origem de dados relevantes sobre a fisiopatogenia de intercorrências perinatais. É um órgão com propriedades únicas, de anatomia complexa e estabelecimento transitório, em nove meses de vida seu processo de desenvolvimento se completa. O exame placentário serve para avaliar o futuro obstétrico, a partir do momento que se identificam alterações vasculares relevantes nas placentas de mulheres, essas teriam evoluções gestacionais associadas a prognósticos reservados (FRIDMAN, 2005).

As disfunções relatadas no sistema imune durante a gestação podem propiciar ou agravar uma alteração, que repercutirá no equilíbrio sistêmico tanto da gestante quanto do feto. A investigação mais aprofundada dos fatores relacionados às alterações do sistema imune. Alterações nos níveis de algumas citocinas (como IFN- γ e TGF- β) poderiam estar relacionadas à exacerbação de algumas doenças maternas, como o diabetes mellitus e a doença hipertensiva específica da gestação (DHEG). A dosagem dessas citocinas pode auxiliar na elucidação de inúmeras questões sobre a etiopatogênese das doenças gestacionais e sobre o prognóstico fetal/neonatal.

O IFN- γ participa como regulador do processo inflamatório. Induz a proteína de interferon induzível (IP-10 ou CXCL10), que pode estar relacionada ao início do processo de pré-eclampsia. Um estudo mostra que há aumento da concentração plasmática de IP-10 em gestantes com pré-eclampsia, quando comparado a uma gravidez normal, com consequente aumento na concentração de IFN- γ (GOTSCH, 2007).

Além disso, o IFN- γ atua como modulador da angiogênese em condições como: cicatrização de feridas, processos isquêmicos e neoplásicos (GOTSCH, 2007).

O TGF-b (Fator Transformador de Crescimento b) é uma citocina que tem como função regular as células que estão inseridas nos processos imunológicos, sendo suas principais fontes celulares células T e macrófagos. Portanto, sua contribuição na fisiopatologia da pré-eclampsia não está bem elucidada, contudo pode exercer atividade como modulador local da resposta imune materna ao feto, fazendo com que haja uma adequada implantação do embrião e manutenção da gestação (LIMA *et al.*, 2009).

Nos países desenvolvidos, a DHEG ocorre em 8% das gestações, podendo, no Brasil, chegar a 10% ou mais, representando a terceira causa de morte materna no mundo e a principal causa de morte materna no Brasil (SOUZA *et al.*, 2010).

A etiopatogênese da DHEG tem sido amplamente estudada, porém não se encontra muito bem estabelecida na literatura. Devido à baixa perfusão uteroplacentária, quadros hipertensivos leves a moderados no terceiro trimestre da gravidez podem ser uma resposta adaptativa da mãe para que seja mantido fluxo sanguíneo adequado no compartimento fetal. Vários fatores de risco foram identificados para o desenvolvimento desta síndrome, e foram propostas várias combinações de hipóteses para tentar aproximar a verdadeira explicação do problema tentando levar a uma terapêutica adequada (ARTICO *et al.*, 2009).

Portanto, o objetivo deste estudo é relacionar as alterações macroscópicas placentárias, os níveis de IFN- γ e TGF- β e os dados clínicos de mulheres com doença hipertensiva específicas da gestação.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo prospectivo, que foi realizado no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (HC/UFG). A população constitui-se de gestantes com diagnóstico clínico de DHEG e de gestantes que não possuíam esse diagnóstico (grupo controle), submetidas ao parto normal ou cesariana na Maternidade do HC/UFG, em Goiânia, Goiás, de agosto de 2012 a janeiro de 2013. Foram incluídos no estudo: o sangue coletado de gestantes que possuam diagnóstico clínico de DHEG e de gestantes que não possuem esse diagnóstico (grupo controle), de acordo com critérios clínicos e laboratoriais e que tenham sido submetidas ao parto normal ou cesariana, dando a luz a feto vivo, feto morto ou natimorto no período estudado.

A hipertensão arterial foi considerada como um aumento da pressão arterial sistólica maior ou igual a 140 mmHg ou a pressão diastólica maior ou igual a 90 mmHg, em duas aferições isoladas com intervalo de no máximo uma semana. Essa classificação segue os critérios estabelecidos pelo *Report of the National High Blood Pressure Education Program in High Blood Pressure in Pregnancy* (GIFFORD *et al.*, 2000). Foram excluídas do estudo: as gestantes que apresentaram doença auto-imune ou outras doenças que levassem a alterações imunológicas. As gestantes que receberam tratamento medicamentoso à base de corticóides durante o trabalho de parto. Todos os casos em que a placenta não esteve disponível para a análise (Não armazenada em temperatura de aproximadamente 25° C em solução de SF 0,9%, mas em formol e encaminhada ao serviço de patologia do hospital). Todos os casos em que o prontuário não esteve disponível, ou apresentou informações incompletas ou inexistentes, como o peso ao nascimento e/ou idade gestacional. Recusa por parte da puérpera ou responsável em assinar o TCLE e participar da pesquisa. O grupo controle foi caracterizado por gestantes sem

intercorrências maternas durante a gestação, exames laboratoriais normais e com recém-nascido clinicamente normal.

Foram avaliadas 150 placentas, sendo 30 placentas de cada grupo de DHEG, totalizando 120 placentas e 30 do grupo controle, obtidas de partos realizados na maternidade pública, referência em gestação de alto risco, em Goiânia, Goiás. entre agosto de 2012 a janeiro de 2013. Foram avaliadas todas as alterações macroscópicas encontradas na face fetal e materna da placenta. Todas as alterações macroscópicas encontradas na face materna e fetal foram avaliadas segundo Garcia e Azoubel (1986) e logo foram anotadas e fotografadas.

Para a coleta do sangue materno, foram seguidas todas as orientações da Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho em serviços de saúde (NR 32) para o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2005).

A fonte de informação para esse estudo foi composta pelo prontuário médico de cada paciente, de onde foram coletados e transcritos em formulário próprio, dados sócio-demográficos (idade, naturalidade, escolaridade, profissão, renda familiar); as doenças de base, a idade gestacional (foi determinada através da data da última menstruação, do exame da ultrassonografia de primeiro trimestre e pelo Método de Capurro) e paridade. Na discordância entre os métodos utilizados, prevaleceu a idade gestacional determinada pelo Método de Capurro (CAPURRO *et al.*, 1978), a história obstétrica, as possíveis intercorrências obstétricas maternas e fetais/neonatais, as medidas antropométricas neonatais, Índice de Apgar no 1º e 5º minutos e exames complementares para avaliação da DHEG. As doenças de base maternas foram agrupadas de acordo com os critérios estabelecidos pela 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10). As doenças de base fetais e neonatais foram agrupadas conforme critérios estabelecidos por Cartlidge; Stewart, 1995.

As citocinas e as quimiocinas presentes no soro materno foram dosadas por ELISA utilizando pares de anticorpos monoclonais comerciais disponíveis. Foram utilizadas placas de 96 poços de fundo chato, recobertas com os anticorpos monoclonais específicos para a captura da citocina ou quimiocina que foi dosada. Os poços correspondentes ao branco da reação não contem anticorpos. Às fileiras 1 e 2 de cada placa foi adicionado 100 µl de citocina padrão recombinante seguindo diluições seriadas 1:2 em PBS contendo 5% de FCS à partir das concentrações iniciais diluída. Às outras fileiras foi adicionado 100 µl/ poço do sobrenadante obtido de cultura contendo a citocina a ser dosada. As placas serão incubadas a 37⁰ C por uma hora e lavadas por 6 vezes com uma solução contendo PBS-Tween 20 (PBS-T). A seguir, foram

adicionados 100 µl/ poço do anticorpo anti-citocina a ser dosada, marcado com biotina diluído 1:1000 em PBS-T. As placas foram reincubadas por 1 hora à temperatura ambiente e novamente lavadas por 6 vezes em PBS-T. Após esta etapa, foram adicionados 100 µl/poço de avidina marcado com fosfatase alcalina, diluído 1:1000 em PBS-T. As placas foram incubadas por 1 hora e lavadas por 6 vezes com PBS-T, quando então foi adicionado 100 µl/poço de substrato DNP. Os resultados foram obtidos pela diferença entre as absorbâncias obtidas 405 e 490nm ($Abs_{405} - Abs_{490}$) medida em um leitor automático de ELISA (Spectra Max Plus 384). A concentração de citocinas nos sobrenadantes foi determinada em pg/ml através da comparação com as absorbâncias obtidas em uma curva padrão da respectiva citocina ou quimiocina recombinante que foi realizada simultaneamente.

Para a análise estatística foi elaborada uma planilha eletrônica. As informações foram analisadas através do programa eletrônico SigmaStat®, versão 2.0. Os dados quantitativos foram analisados descritivamente através de distribuição de frequências, médias e desvio padrão. Testes de significância adequados ao tamanho da amostra foram aplicados para verificar diferenças estatísticas entre as proporções.

As proporções foram comparadas pelo teste do χ^2 , acompanhado do teste exato de Fisher ou teste de correção de Yates. Foram consideradas estatisticamente significantes as diferenças em que p foi menor que 5% ($p < 0,05$).

Os sujeitos foram esclarecidos sobre a pesquisa e convidados a assinar o TCLE foi garantida aos sujeitos do estudo a ausência de riscos e desconfortos durante a coleta de dados. Todo o material necessário para a execução do projeto se encontrava disponível e quaisquer outros gastos foram de total responsabilidade da pesquisadora responsável. O presente estudo está inserido em um projeto maior intitulado “Avaliação da resposta imunológica materna e fetal em gestantes com doença hipertensiva”. O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, sob o número de **protocolo 101/2008**. Todas as etapas da pesquisa respeitaram as recomendações propostas pelo Conselho Nacional de Saúde, através da Resolução 196/96 (Brasil, 1996), que apresenta as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

3. Resultados

Foram avaliadas 150 placentas, sendo 30 placentas de cada grupo de DHEG, totalizando 120 placentas e 30 do grupo controle, obtidas de partos realizados na maternidade pública, referência em gestação de alto risco, em Goiânia, Goiás, entre agosto de 2012 a janeiro de 2013.

As médias da idade materna e gestacional nos casos de DHEG estão descritas na Tabela 01. O grupo de DHEG que apresentou uma menor média de idade materna foi o grupo de pré-eclâmpsia, os casos com eclâmpsia apresentaram a menor média de idade gestacional. A frequência de nascimentos prematuros (abaixo de 38 semanas de idade gestacional) foi maior no grupo de DHEG (42 casos, 35%), enquanto que no grupo controle houve 4 casos (13,33%). Não há diferença estatisticamente significativa entre a frequência de nascimentos prematuros e os diferentes grupos de DHEG.

Tabela 01: Média da idade materna e gestacional nos casos de DHEG avaliados na maternidade pública, referência em gestação de alto risco, em Goiânia, Goiás, entre agosto de 2009 a julho de 2010.

grupo de DHEG	X±DP da idade materna	X±DP da idade gestacional
grupo controle	23,8±1,9 anos	39,5±1,2 semanas
hipertensão Crônica	22,3±2,1 anos	38,7±0,8 semanas
hipertensão Gestacional	22,6±1,8 anos	38,1±1,1 semanas
pré-eclâmpsia	21,9±1,2 anos*	37,8± 0,9 semanas
eclâmpsia	22,1±1,7 anos	36,7±1,8 semanas**

X±DP: média ± desvio padrão; * H = 12,455; p<0,001; ** H=9,807; p<0,001

As medidas macroscópicas placentárias estão representadas na tabela 02, a média do peso das placentas do grupo controle foi maior do que a média do grupo com DHEG. O maior e o menor diâmetro nos casos controle foram maiores que nos demais. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as variáveis menor diâmetro, maior diâmetro e espessura nos casos avaliados no estudo. A média da espessura do cordão umbilical no grupo controle foi maior que no grupo de DHEG.

Tabela 02: Média das medidas placentárias nos casos controle e de DHEG avaliados na maternidade pública, referência em gestação de alto risco, em Goiânia, Goiás, entre agosto de 2009 a julho de 2010.

Média das medidas placentárias± desvio padrão (X±DP)	Grupo controle (X±DP)	Grupo de DHEG (X±DP)
Média de peso do disco placentário± desvio padrão	26,3±95,6 g	35,5± 43,1g*
Média do maior diâmetro placentário± desvio padrão	0,2±0,8cm	8,5±1,2cm
Média do menor diâmetro placentário± desvio padrão	7,5±2,4cm	2,0±1,2cm
Média da espessura do cordão umbilical± desvio padrão	5±0,2cm	0,1±0,4cm **
Média do comprimento do cordão umbilical± desvio padrão	3,6± 0,9 cm	1,8±0,7 cm

cm: centímetros; DHEG: Doença Hipertensiva Específica da Gestação; DP: desvio padrão; g: gramas; X: média; * H=9,112; p<0,001; ** H=7,118; p<0,001

O tipo de inserção do cordão umbilical mais freqüente no grupo controle foi a paracentral (27 casos, 90%). No grupo de DHEG a inserção paracentral também foi a mais freqüente (87 casos, 72,5%), porém 16 casos (13,3%) apresentaram inserção central, 10 casos foram identificados como inserção marginal (8,33%) e 7 casos apresentaram inserção velamentosa (5,83%) (Prancha 02).

Não foram identificados nós verdadeiros de cordão umbilical nos casos avaliados. O grupo controle apresentou 4 casos de nós falsos (13,33%) e o grupo de DHEG apresentou 32 casos de nós falsos (26,66%).

A alteração macroscópica mais freqüente encontrada no grupo controle e no grupo de DHEG foi a calcifilaxia, presente respectivamente em 27 casos (90%) e em 118 casos (98,3%). Áreas de infarto foram identificadas em somente um caso do grupo de DHEG (0,8%), sendo esse caso diagnosticado como eclâmpsia. A presença de fibrina na face fetal foi identificada em 65 casos (54,1%) com DHEG e em 18 casos (60%) do grupo controle.

Os casos de calcifilaxia apresentaram média de peso menor do que a média de peso do grupo de DHEG sem alteração macroscópica. A média de peso foi de 412,2±37,1 gramas, enquanto que a média de peso do grupo sem calcifilaxia foi de 435,5±43,1 gramas.

Nos casos de fibrina na face fetal, quando associados ao comprimento do cordão umbilical, observou-se que existe uma relação estatisticamente significativa entre a presença de fibrina e o tamanho do cordão umbilical. Os casos de DHEG que apresentaram maior intensidade de fibrina

(34 casos) também apresentaram alterações no comprimento do cordão umbilical ($H=10,426$; $p<0,001$).

Entre as alterações fetais/neonatais associadas à ocorrência de DHEG, a mais freqüente foi o grupo de alterações respiratórias, 76 casos (63,33%), seguido pelo grupo de malformações, 16 casos (13,33%). Houve diferença estatisticamente significativa entre a ocorrência de alterações respiratórias em recém-nascidos de gestantes hipertensas, em todos os grupos ($H=11,233$; $p<0,001$).

Em relação aos dados antropométricos dos recém-nascidos, não houve diferença estatisticamente significativa entre o Índice de Apgar no 1º minuto nos dois grupos avaliados (controle e DHEG), bem como em relação às outras medidas como peso, estatura, Índice de Apgar no 5º minuto e perímetros (cefálico e torácico) (Tabela 03).

Tabela 03: Características antropométricas e índice de Apgar no 1º e 5º minuto dos RN de parturientes do grupo controle e do grupo com DHEG avaliados na maternidade pública, referência em gestação de alto risco, em Goiânia, Goiás, entre agosto de 2009 a julho de 2010.

Características antropométricas	Grupo controle	Grupo de DHEG
	X±DP	
Perímetro cefálico	3,5±0,4 cm	3,3±0,1 cm
Perímetro torácico	1,9±0,5 cm	1,8 ±0,1cm
Peso	889,3±12,54 g	816±16,71 g
Estatura	0,1±0,8 cm	9,5±0,5 cm
Apgar 1min	1±1,2 pontos	4±0,9 pontos
Apgar 5 min	8±0,3 pontos	8±0,7 pontos

cm: centímetro; DP: desvio padrão; g: grama; min: minuto; X: média

Em relação ao padrão de secreção citocinas estudado no soro materno, houve diminuição do valor de IFN- γ ($p=0,3622$) e de TGF- β ($p< 0.0001$) nos casos de DHEG quando comparados aos casos controles.

4. Discussão

As doenças hipertensivas específicas da gestação são estudadas como um problema de saúde pública mundial representando a 3ª causa de mortalidade materna no mundo e a primeira no Brasil (NETO *et al.*, 2010).

São doenças específicas do período gravídico puerperal e acometem, principalmente, mulheres primigestas nos extremos da vida reprodutiva. Os resultados encontrados para a idade gestacional confirmam essa realidade. De acordo com Noronha Neto e colaboradores (2010), em países desenvolvidos, aproximadamente de 2 a 8 em cada 100 gestantes vão desenvolver doenças hipertensivas, enquanto no Brasil pode-se chegar a 10% dos casos. Costa e colaboradores 2005 relataram que os distúrbios hipertensivos da gestação incidem em 7,5% das gestantes brasileiras.

Os partos das gestantes do grupo controle aconteceram com $39,5 \pm 1,2$ semanas de gestação e do grupo de DHEG, especialmente os casos de eclampsia, com $36,7 \pm 1,8$ semanas, dos quais 35% dos recém-nascidos foram prematuros. Na literatura, vários estudos trazem a relação entre as alterações placentárias, idade materna e a ocorrência de DHEG (QUEIROZ; COSTA, 2006; SOUSA *et al.*, 2008; ARTICO *et al.*, 2009). Observamos que a média de idade das pacientes normotensas é maior do que a do grupo de DHEG. No estudo de Bazaga *et al.* (2009), os grupos com hipertensão crônica e pré-eclâmpsia apresentaram idade materna estatisticamente superior ao grupo de não hipertensas e a menor idade materna, inferior a 20 anos, foi observada nos casos com pré-eclâmpsia, sendo esse resultado compatível com nosso estudo o qual os casos de pré-eclâmpsia apresentaram média de idade equivalente a $21,9 \pm 1,2$ anos.

Em nosso estudo, a média do peso das placentas do grupo controle foi de $526,3 \pm 95,6$ gramas, enquanto que a média do grupo com DHEG foi de $435,5 \pm 43,1$ gramas, essa diferença foi estatisticamente significativa ($p < 0,001$). Em estudo realizado por Artico (2009), as placentas das pacientes hipertensas e do grupo normal apresentaram respectivamente peso médio de 461,1 e 572,1 gramas. Placentas com menor peso se associaram favoravelmente ao nascimento de recém-nascido pequeno para idade gestacional (PIG) e apresentaram uma média dos pesos placentários de $402 \pm 67,2$ gramas, e a mediana foi 392,5 gramas.

Diversos fatores, entre eles a ocorrência de DHEG, prejudicam o desenvolvimento placentário, determinando placentas pequenas. Este fato é explicável, ao constatar que a hipertensão materna pode provocar diminuição do fluxo sanguíneo placentário, com redução na transferência de nutrientes específicos como glicose e aminoácidos. Condição que poderá resultar em baixo peso fetal e placentário (DIAS; RUDGE, 2001).

Não houve diferença estatisticamente significativa entre a média do Índice de Apgar no 1º minuto nos dois grupos avaliados, embora o valor de Apgar no 1º minuto tenha sido menor que

no grupo controle. Esses dados divergem daqueles encontrados na literatura. Placentas com alterações compatíveis com baixo fluxo sanguíneo foram associadas a recém-nascidos com menores valores do Índice de Apgar no 1º e no 5º minuto. A presença de hipofluxo pode ter prejudicado o feto, que apresentou manifestações logo ao nascimento, como o baixo valor do índice (CORRÊA *et al*, 2006). Além disso, foi constatado que os menores valores para a idade gestacional, peso dos recém-nascidos ao nascimento e para o índice de Apgar no primeiro minuto foram encontrados nos grupos de pacientes com DHEG (FERRÃO *et al.*, 2006).

Os casos de DHEG aumentam o risco para desfecho perinatal desfavorável, recém-nascidos pequenos para a idade gestacional, Índice de Apgar baixo no 1º e 5º minutos, infecção neonatal, Síndrome de Aspiração de Mecônio (SAM), Síndrome de Angústia Respiratória (SAR), prematuridade, ocorrência da doença da membrana hialina e óbito perinatal (QUEIROZ; COSTA, 2006).

Ao avaliar os resultados das alterações macroscópicas placentárias, a mais freqüente encontrada no grupo controle e no grupo de DHEG foi a calcifilaxia respectivamente em 90% e 98,3% casos. Há uma associação entre calcificação e placenta prematura (placenta grau III) em casos de DHEG. A ocorrência mais comum em placenta grau III prematura em gestantes hipertensas é o aparecimento precoce de calcificações na placenta podendo apresentar disfunção placentária e não maturação fisiológica. Posteriormente foi relatada associação entre placenta grau III com fetos pré-termo e complicações perinatais, em 78% dos casos, principalmente relacionadas com hipertensão induzida pela gestação, entre outros. Sobre placenta prematura, há associação com maior incidência de sofrimento fetal, presença de líquido amniótico meconial, baixo índice de Apgar, baixo peso ao nascer e óbito perinatal e conseqüentemente alterações respiratórias (QUEIROZ; COSTA, 2006).

Existe uma relação entre o infarto placentário e ocorrência de hipertensão gestacional. Em nosso estudo, foram identificadas áreas de infarto em um caso do grupo de DHEG, em 0,8% dos casos, sendo esse caso diagnosticado como eclâmpsia. A presença de fibrina na face fetal foi identificada em 54,1% dos casos com DHEG e em 60% dos casos do grupo controle. Em relação às alterações macroscópicas, a hipertensão arterial isolada, a pré-eclâmpsia e a eclâmpsia conduzem a um mesmo tipo de alterações placentárias, sendo que a gravidade de tais lesões se intensifica paralelamente à dos sinais clínicos, sobretudo à intensidade e duração da hipertensão (STANEK, 2010).

Em estudo correlato, foram identificados infartos macroscópicos em 61% dos casos, acometendo uma área superior a aproximadamente 5% de tecido placentário em 16% delas.

Foram encontradas em 43% das placentas alterações isquêmicas e em 17% das placentas áreas de infarto (CORTÉS; MUÑOZ, 2007).

O comprimento do cordão a termo sofre grande variação, a maioria entre 40 a 70 cm. Aceita-se que cordão com menos de 35 cm de comprimento seja pequeno e com mais de 80 cm seja considerado com comprimento aumentado (QUEIROZ; COSTA, 2006). A medida de todos os cordões avaliados apresentou-se abaixo dos 35 cm, entretanto as medidas do grupo de DHEG apresentaram as medidas ainda menores, com destaque para as pacientes que apresentaram eclâmpsia, as quais algumas medidas chegaram a apenas 26,6 cm.

Os fatores que controlam o crescimento do cordão umbilical ainda são desconhecidos. Acredita-se que está relacionado com a movimentação e as forças tensionais exercidas pelo feto. Portanto qualquer situação que possa limitar a cavidade uterina ou os movimentos fetais pode levar à redução das forças tensionais sobre o cordão e consequentemente a redução de seu crescimento (GARCIA, 1986).

A ocorrência de cordão curto não implica necessariamente em dano para o recém-nascido, embora possa ser indicativo de pouca movimentação fetal intra-útero. Entretanto grande percentual está relacionado a sofrimento fetal, asfixia neonatal, malformações congênitas, dificuldade de progressão no trabalho de parto, descolamento prematuro da placenta, rotura do cordão, hemorragia intrafunicular, inversão do útero no secundamento ou mesmo morte fetal (GARCIA, 1986).

A espessura do cordão umbilical depende da quantidade de Geléia de Wharton e varia entre 1 e 2 cm². O grupo de DHEG obteve medidas consideravelmente menores, de 1,1±0,4 centímetros.

Estudos comparativos observaram que as artérias de recém-nascidos de mães que tiveram pré-eclâmpsia continham o dobro da quantidade de colágeno, menor concentração de elastina, diminuição do teor de hialuronato e sua substituição por proteoglicanos sulfatados. O acúmulo de colágeno com redução simultânea do conteúdo de elastina nas artérias do cordão umbilical pode reduzir a elasticidade da parede arterial e diminuir o fluxo de sangue para o feto. A capacidade da Geléia de Wharton em reter água e resistir à compressão também fica prejudicada (FERGUSON; DODSON, 2009).

Nas gestações que evoluem com um quadro de DHEG ocorre um amadurecimento precoce do cordão, que altera as proporções das substâncias que o compõe e interfere na principal função exercida pela geléia de Wharton, a elasticidade, que ajuda na proteção dos vasos umbilicais contra compressão e preserva a circulação umbilical, garantindo a transferência de nutrientes

para o feto. Estudos já comprovaram que o crescimento da espessura do cordão umbilical constitui um parâmetro adequado para verificação do crescimento fetal, predição do crescimento intra-uterino e desempenho perinatal (FERGUSON; DODSON, 2009).

A inserção do cordão umbilical na placenta pode ser central, paracentral, marginal ou velamentosa. As anomalias de inserção são representadas pela inserção marginal, caracterizando a placenta “em raquete” e pela inserção velamentosa, quando o cordão se implanta nas membranas, condição rara com grande significado patológico para o feto. Encontramos em 14,16% das placentas do grupo de DHEG implantações adversas. A inserção assimétrica do cordão umbilical resulta em uma baixa cobertura vascular, que diminui a eficiência funcional e metabólica da placenta, interfere reduzindo o transporte de oxigênio e nutrientes pelos vasos do cordão e induz o nascimento de fetos considerados pequenos para a idade gestacional (YAMPOLSKY *et al.*, 2009).

A etiopatogenia dessas implantações não está muito bem esclarecida, mas frequentemente encontra-se associada aos problemas placentários, artéria umbilical única, malformações fetais, complicação no trabalho de parto, baixo peso, prematuridade, aborto e asfíxia neonatal (GARCIA, 1986).

Os nós falsos encontrados nos cordões do grupo de DHEG representam pontos de enovelamento e redundância de segmentos dos vasos umbilicais, ocorre devido ao crescimento desigual dos mesmos e em geral não têm significado para o feto (YAMPOLSKY *et al.*, 2009).

O exame macroscópico placentário ainda não é uma rotina presente na prática clínica obstétrica. Pesquisas apontam que as placentas encaminhadas ao exame anátomopatológico são somente as gravemente anormais (parto prematuro, Apgar de 6 ou menos de 5, gestações múltiplas, suspeita de descolamento prematuro da placenta ou alguma anomalia grave placentária) sendo recomendadas para exame macro e estudo microscópico; ao passo que placentas grosseiramente normais e sem indicações clínicas para o exame são recomendadas para serem guardadas na geladeira por três dias e sendo examinadas se apresentarem complicações maternas ou neonatais nesse ínterim (CURTIN *et al.*, 2007).

Diversos estudos discorrem a respeito da importância da avaliação anatomopatológica da placenta logo ao nascimento (FERGUSON; DODSON, 2009) como medida de diagnosticar possíveis alterações que venham repercutir na dinâmica fetal/neonatal, prevenindo alterações fetais/neonatais decorrentes de DHEG. O exame macroscópico placentário ainda não é uma rotina presente na prática clínica obstétrica. É necessário a criação de um protocolo de avaliação anatomopatológica dessas placentas, a fim de melhorar a qualidade da assistência aos recém-nascidos de mães com DHEG.

Em relação ao padrão de secreção de citocinas estudado, observa-se que houve direcionamento para a resposta do tipo TH2 e a inibição da proliferação de certos tipos celulares, que são aspectos essenciais no desenvolvimento da gestação.

Algumas das complicações gestacionais como a pré-eclampsia estão intimamente relacionadas à ocorrência de estresse e ansiedade, fatores estes que, afetam o equilíbrio do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), alterando diretamente os níveis de hormônios como o cortisol, influenciando a imunidade celular e a qualidade de vida da gestante. Situações de estresse afetam até 18% de todas as gestações e mulheres estressadas apresentam mais chances de desenvolver complicações gestacionais que podem afetar o RN (ARIKAN *et al.*, 2012).

O perfil de citocinas TH2, principalmente através da secreção de IL-10, auxilia na manutenção de um ambiente menos pro-inflamatório, o que favorece um microambiente imunológico mais regulado frente à presença de um feto semiallogênico (ARIKAN *et al.*, 2012).

O início da gestação é marcado por intensa vascularização e proliferação celular – visando o desenvolvimento do conceito e placentação - desta forma, a presença de citocinas pró-inflamatórias como TNF-alfa e IFN-gama são de extrema importância nesta fase inicial.

O TNF-alfa atua como mediador da resposta inflamatória, sendo constituída principalmente por macrófagos e células T. Diante de tal ação, esta citocina presente na gestação contribui para que haja crescimento e invasão do trofoblasto. Contudo, quando há uma patologia associada à gestação, como a pré-eclampsia, ocorre um exacerbamento da resposta inflamatória decorrente de alterações da resposta imune, e assim contribuindo para um aumento dos níveis de TNF-alfa (LIMA *et al.*, 2009).

Em relação à citocina IFN-gama, é definida como perfil Th-1, sendo produzida por vários tipos celulares, tais como célula NK e linfócitos. Seu efeito é pró-inflamatória, ou seja, induz reações inflamatórias ricas em macrófagos, ativação de células NK, e inibe a proliferação de células Th2. Sendo que, pode haver uma relação entre a produção exacerbada desta citosina e evolução para quadro de eclampsia (LIMA *et al.*, 2009).

5. Conclusões

Observou-se que a média de idade das pacientes hipertensas foi relativamente menor, além disso, devido às condições de hipofluxo sanguíneo presentes nas DHEG, as alterações macroscópicas ocorridas foram menor peso placentário, presença de calcifilixia em face materna e presença de fibrina em face fetal. Foi possível observar que os cordões umbilicais de DHEG apresentaram comprimento e espessura menores quando comparados ao grupo controle. Em função de todas as complicações envolvidas nessa importante doença a maioria dos partos de

gestantes com DHEG aconteceram pré-termo, a maioria desses recém-nascidos apresentou problemas respiratórios e todos eles tiveram a medida do comprimento do cordão considerada pequena.

Na análise do soro materno dos casos de DHEG, houve aumento de IFN- γ e TGF- β , quando comparados ao grupo controle.

6. Referências bibliográficas

ARIKAN, D.C.; ARAL, M.; COSKUN, A.; OZER, A. Plasma IL-4, IL-8, IL-12, interferon- γ and CRP levels in pregnant women with preeclampsia, and their relation with severity of disease and fetal birth weight. **J. Matern. Fetal Neonatal Med.**, v. 25, n. 9, p. 1569-73, 2012.

ARTICO, L.G. et al. Alterações histopatológicas em placentas humanas relacionadas às síndromes hipertensivas. **RBGO**, v. 31, n. 1, p. 10-16, 2009.

Brasil. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n.196/96, de 10 de outubro de 1996 sobre as diretrizes de normas regulamentares de pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília: Ministério da Saúde, 1996. 24 p.

BAZAGA, L.F. et al. Caracterização demográfica e morfométrica das síndromes hipertensivas da gestação. **Rev Electr Enf.**, v. 11, n. 3, p. 590-597, 2009.

CAPURRO, H. Simplified method for diagnosis of gestacional age in the newborn infant. **J. Pediatr.**, v. 93, p. 120-122, 1978.

CARTLIDGE, P. H. T.; STEWART, J. H. Effect of changing the stillbirth definition on evaluation of perinatal mortality rates. **Lancet**, v. 346, p. 4486-4488, 1995.

CORRÊA, R. R. M.; SALGE, A. K. M.; RIBEIRO, G. A.; FERRAZ, M. L. F.; REIS, M. A.; CASTRO E. C. C.; TEIXEIRA, V. P. A.. Alterações anatomopatológicas da placenta e variações do índice de Apgar. **Rev Bras Saúde Matern Infant.**, v. 6, n. 2, p. 239-243, 2006.

CORTÉS, H.; MUÑOZ, H. Utilidad clínica del estudio anatomo-patológico de la placenta en el hospital universitario San Vicent de Paúl. **Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología**, v. 58, n. 1, p. 60-64, 2007.

CURTIN, W.M. et al. Pathologic examination of the placenta and observed practice. **Obstet Ginecol.**, v. 109, n. 1, p. 35-41, 2007.

DIAS, R.; RUDGE, M.V.C.; TRINDADE, J.C.S. Hipertensão arterial experimental e prenhez em ratas: repercussões no peso da placenta e no índice placentário. **RBGO.**, v. 23, n. 2, p. 87-91, 2001.

FERGUSON, V.L.; DODSON, R.B. Bioengineering aspects of the umbilical cord. **European J Obstet & Gynecol Rep Biol.**, v. 144, p. 108-113, 2009.

FERRÃO, M.H.L.; PEREIRA, A.C.L.; GERSGORIN, H.C.T.S.; et al. Efetividade do tratamento de gestantes hipertensas. **Rev Assoc Med Bras.**, v. 52, n. 6, p. 390-394, 2006.

FRIDMAN, F.Z. Níveis séricos de estradiol, progesterona e óxido nítrico em gestantes com síndrome de pré-eclâmpsia, em Porto Alegre/RS. 2005. 87 p. Porto Alegre: Faculdade de Medicina/UCRS. 2005.

GARCIA, A.; AZOUBEL, R. A placenta humana: morfologia e patologia fetal e perinatal. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 1986.

GIFFORD, R.W. et al. Report of the National High Blood Pressure Education Program in High Blood Pressure in Pregnancy. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, v. 183, n. 1, p. 1-22, 2000.

GOTSCH, F. et al. CXCL10/IP-10: A Missing Link Between Inflammation and Anti-Angiogenesis in Preeclampsia? **J. Matern. Fetal Neonatal Med.**, v. 20, n. 11, p. 777-792, 2007.

LIMA, T.H.B. et al. Polimorfismos de genes de citocinas na pré-eclâmpsia / Polymorphisms of genes of cytokines in preeclampsia. **Femina**, v. 34, n. 4, p. 213-216, 2009.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. Portaria nº 485, de 11 de novembro de 2005- Aprova a norma regulamentadora nº 32 - Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde. Brasília (Brasil), 2005.

NETO, C.N.; SOUZA, A.S.R.; AMORIM, M.M.R. Tratamento de pré-eclâmpsia baseado em evidências. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.**, v. 32, n. 9, p.310-19, 2010.

QUEIROZ, A.P.S.,; COSTA, C.F.F. Amadurecimento precoce da placenta avaliada pela ultrasonografia e prognóstico perinatal. **Rev Bras Ginecol Obstet** v. 28, n. 3, p. 165-170, 2006.

SOUSA, F.L.P. et al. Estudo da morfologia vascular do leito placentário na hipertensão arterial crônica. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v. 54, n. 6, p. 537-542, 2008.

SOUZA, A.R.; AMORIM, M.R.; COSTA, A.A.R.; NETO, C.N. Tratamento anti-hipertensivo na gravidez. **Acta Med. Port.**, v. 23, n. 1, p. 77-84, 2010.

STANEK, J. Diagnosing placental membrane hypoxic lesions increases the sensitivity of placental examination. **Arch Pathol Lab Med.**, v. 143, n. 989-995, p.822-27, 2010.

YAMPOLSKY, M. et al. Centrality of the Umbilical Cord Insertion in a Human Placenta Influences the Placental Efficiency. **Placenta**, v. 30, p. 1058-1064, 2009.

A MULHER E A ESCRITA NO COTIDIANO MEDIEVAL: CHRISTINE DE PISAN
(Séc. XV)

Orientanda: Thalita Santana Machado

thalitasantanam@gmail.com

Orientadora: Dulce Oliveira Amarante dos Santos

Dulce@historia.ufg.br

Faculdade de História

Resumo: Antes de se pensar nas construções de gênero na sociedade atual, ou seja, nas diversas relações socioculturais estabelecidas entre homens e mulheres, devemos olhar para o passado para entender essas construções foram dinâmicas ao longo do tempo. Na Idade Média, as ações das mulheres eram limitadas por discursos daqueles que não só não as entendiam como, muitas vezes, as temiam: os clérigos. Esta pesquisa histórica procura discutir a atuação social de uma mulher escritora, Christine de Pisan, destacando o contexto de produção de sua obra *O Espelho de Cristina*.

Palavras-chave: Idade Média, Gênero, Christine de Pisan, escrita feminina.

Introdução

O século XIV foi marcado por acontecimentos que acarretaram momentos de crises. O aumento do índice de fome, as guerras e as pestes (houve períodos em que a peste proliferava) são elementos cruciais nas transformações desse século. As mudanças variavam de país para país e dentro do mesmo território, mostrando a complexidade das ações, das relações, das atividades e mesmo das fronteiras. Durante o período medieval a boa educação deveria ser exercida nas cortes o que significava a destreza em relação às armas, para os homens, e uma vida intelectual bem conduzida também; as novas boas maneiras aristocráticas significaram uma mudança de mentalidades, os códigos foram construídos a partir desse novo ideal da valorização da cultura. A educação torna-se necessária a medida que as trocas de idéias e o sistema de comércio exigiram cálculos e alfabetização. As migrações para as cidades também incentivaram essa situação, a educação tornou-se fonte das mudanças nas mentalidades e ao mesmo tempo propagou os novos ideais de valorização da cultura (as artes e a própria educação, por exemplo) e de mudança no sistema de trocas até então estabelecido. É no século XIV que nasceu também em Paris, em relação às outras do Ocidente, a corte luxuosa, concepção que se espalhou por toda a Europa. Carlos V (1364-1380), rei da França, por exemplo, colecionava livros e obras de arte. (HEERS, 198, p.; MACEDO, 2002, p.; RICHARDS, 1993, p.)

Tendo em mente esse contexto histórico, o presente artigo foi escrito com a intenção de compreender como a autora Christine de Pizan (1364-1430) se estabeleceu como escritora de sucesso no período. Produziu diversas obras, entre elas a nossa fonte de análise *Le livre de trois vertus* em francês ou *O Espelho de Cristina*, a tradução para o português arcaico. Levando em consideração que Christine cresceu em um ambiente laico e foi educada por seu pai, um intelectual que mudou-se com sua família para a corte do rei Carlos V da França (GARRETA, 1990, p.) tentaremos entender como foi a sua trajetória de vida e como esta influenciou em sua escrita que, por sua vez, influenciou outras e como foi prestigiada em diversos meios sociais da época e em períodos posteriores.

Metodologia

Nossa fonte é o *Espelho de Cristina*, uma edição fac-similada editada pela Biblioteca Nacional de Lisboa no ano de 1987. Esta obra é a versão portuguesa do manuscrito francês de 1405, intitulado *Le Livre de Trois Vertus*, cujo original se

encontra na Biblioteca Nacional da França. Nossa fonte é, na verdade, a segunda edição dessa obra, mandada imprimir pela rainha D. Leonor por volta de 1518. Seguindo a matriz disciplinar da ciência histórica elaborada por Rüsen (2001, p.), levantamos e analisaremos a produção historiográfica relacionada ao tema proposto nesse trabalho - a atuação de Christine de Pisan com base na obra *O Espelho de Cristina* - e elaborar uma narrativa coerente para que, os fragmentos do passado que conseguiram chegar até nós, fossem interpretados de maneira efetiva.

Ao fazer o levantamento da historiografia sobre mulheres e gênero, percebemos que os elementos característicos e as funções atribuídas ao sexo feminino são diferentes em cada período histórico. Nossa concepção contemporânea se difere da concepção medieval, mas é justamente a capacidade de entender esse processo histórico que nos faz parte integrante das mudanças e permanências dentro da sociedade ocidental em suas diversas regiões e em seus aspectos culturais. Nos últimos anos, principalmente a partir da década de 1960, houve uma abertura para a análise da participação das mulheres nas sociedades estudadas historicamente. Maria Izilda S. de Matos (1997), em seu artigo intitulado, *Outras histórias: as mulheres e estudos de gêneros – percursos e possibilidades*, discute justamente essa busca de outras fontes, outros pontos de vistas e outros sujeitos históricos que não eram evidenciados até então nos estudos históricos. Foi, segundo a autora, a crise de identidade da escrita da história que a levou à busca dessas outras histórias. Vale lembrar que essa crise de paradigmas em relação à forma de se escrever a história se deve à crise daqueles que escreviam a história, academicamente ou não, já que a preocupação em se fazer sujeito de sua própria história não é algo restrito ao meio acadêmico. O fato é que, em relação às novas formas de ver o passado para orientar o presente, a subjetividade do narrador faz com que o passado seja recortado e interpretado de acordo com as necessidades do momento e da realidade em que esse narrador se encontra no tempo presente. (RUSEN, 2001, p.)

Ao voltarmos para a questão da escrita na Idade Média, percebemos que a cultura oral prevalecia na maioria dos grupos daquele período. A constituição e perpetuação da memória era feita através da tradição oral, pois a escrita era restrita a alguns grupos sociais. Por isso, ainda hoje encontramos certos limites para analisarmos certas questões quando nos propomos a estudar os séculos que compõem a Idade Média. Apesar desses limites, conseguimos compreender até certo ponto as mudanças que ocorreram no final do período e suas permanências, entendendo assim em que contexto se inseria a autora analisada Christine de Pisan e sua recepção por seus contemporâneos.

Ao nos depararmos com os séculos XIV e XV percebemos diversas inovações, além das percepções próprias da sociedade e dos elementos que a compõe. As diferentes interpretações, a pluralidade dos discursos e dos vestígios deixados, é que dão sentido à narrativa histórica, pois (re)construir o passado é tentar entender porque houve determinado recorte, determinada leitura, em que ambiente cabe aquele tipo de interpretação e o porquê das formas escolhidas de representação. Nesse sentido, é essencial que se tenha em mente que é preciso romper com uma tradição que coloca o social como verdade e as representações como um reflexo, muitas vezes distante, do que se tem como realidade-verdade. Os múltiplos discursos são produtores de ordem, afirmam as diferenças de uns em relação aos outros. (BUESCU, 1999, p.; CHARTIER, 1990, p.; PERROT, 1998, p.).

O trabalho do historiador põe em evidência discussões sobre diversos conceitos e o de representação foi um dos utilizados para entender as questões do tema proposto nessa pesquisa. As representações produzem sentido: um grupo se caracteriza e se afirma e acaba caracterizando, dessa forma, o outro. Esse processo não é estável, as mudanças a longo prazo acontecem modificando as relações entre aqueles que tentam atribuir sentido e aqueles que vivem o modelo que lhes foi atribuído. Segundo Chartier (1990, p.), a análise de estruturas a partir das representações de determinada época e lugar leva a conceitos e configurações próprias, estruturas que se constroem a partir da interpretação que se tem daquele tempo e espaço, com recortes feitos tanto por seus contemporâneos quanto por aqueles que séculos mais tarde estudarão esse discurso. Além dos elementos narrativos e de representação, foi utilizado nesse trabalho leituras sobre o conceito de gênero, abordado pela historiografia utilizada como uma construção social de caráter relacional. As mulheres medievais dependiam de uma figura masculina como referência, como autoridade. Elas eram ensinadas desde pequenas para exercer determinadas funções e retratadas em estereótipos que limitavam seu espaço de ação.

Na historiografia referente a Christine de Pisan, encontramos o conceito de *ginecotopia* utilizado por Garreta (1990) para analisar as relações de poder encontradas nas obras de Christine. Dentro dos debates atuais sobre gênero, essa relação do poder com as práticas cotidianas são bastante discutidas. Quando nos voltamos para a vivência de Christine, percebemos esse jogo político que restringe a participação das mulheres na sociedade medieval, principalmente no espaço público. Esse conceito ainda está em construção, mas nota-se em Christine a preocupação em construir uma cidade em que as mulheres tem poder político (*Cité des Dames* ou *Cidade das mulheres*) e em

estabelecer uma discussão sobre sexualidade e reprodução. É nessa construção social do gênero e do sistema hierárquico que esse conceito de *ginecotopia* se estabelece.

A categoria de gênero aparece como uma possibilidade de se analisar a relação entre o que é definido como masculino e feminino já que essa relação, construída ao longo dos séculos, ainda influenciam as decisões e práticas em todos os elementos das sociedades ((MATOS, 1997, p.99)

O gênero como categoria abrangente e a discussão sobre os papéis sociais como feminino e masculino foram também fundamentais para essa pesquisa a partir do momento em que se percebe que não há estudos sobre a participação feminina no contexto determinado sem levar em consideração a participação masculina, e vice-versa. Essa construção do gênero, as funções atribuídas aos sexos intrínsecas a essa construção e conceitos normativos que estabelecem as relações de poder são essenciais para alcançarmos os objetivos propostos para esse trabalho.

Discussão historiográfica

No terceiro momento do milênio medieval, o elemento crucial do desenvolvimento e transformação da sociedade medieval foi um novo grupo: a burguesia. Este foi se formando ao longo dos séculos XIII e XV, causando mudanças de comportamento significativas nos novos elementos e o desejo de romper com a tradição ao mesmo tempo o anseio de manter elementos dela. A literatura desse período demonstra essa vontade do novo com bases carregadas da tradição medieval: os princípios da cavalaria são criticados em obras que buscam recursos nos temas cavaleirescos. Dessa forma, segundo José Rivair Macedo (2002), enquanto essa cultura cavaleiresca sofreu significativas transformações, ainda mais durante o longo período em que se estendeu a Guerra dos Cem Anos (1337-1453), Christine de Pisan foi responsável pela defesa da tradição cortês. Nessa defesa Christine tornou-se protagonista da polêmica em torno do *Roman de la rose* e foi justamente esse conflito entre ela e defensores da obra que a tornou famosa. O romance, de autoria de Guilherme de Lorris, começou a ser escrito em 1236 usando o amor como temática de uma obra carregada da tradição cortês, pois a intenção do autor era a retomada dessa literatura, no entanto a obra não foi terminada. Em 1276, Jean de Meung continuou a obra adicionando novos personagens e nova perspectiva ao discurso. A obra, inicialmente criada para trazer de volta a tradição cortês, acabou criticando essa modalidade já que o segundo autor não só antipatizava com as mulheres e tinha uma visão diferente do

amor. Por ser de um setor da burguesia, Jean de Meung tornou os valores dessa camada evidentes, tomando o espaço dos ideais de cortesia (a nobreza cavaleiresca). Essa obra reforçou o papel secundário atribuído às mulheres, dando à obra um caráter misógino. Então, no século XV, Christine se posicionou publicamente na primeira defesa pública de uma mulher em relação às outras, debatendo com os seguidores de Jean de Meung sobre a questão técnica da escrita (os valores da tradição cortesã) e sobre o papel das mulheres exaltado naquela obra.

Ao analisar a literatura européia do período medieval, Eduardo Iáñez (1989) lembra-nos que Christine compôs algumas baladas que receberam atenção de alguns compradores, mas foi na temática feminina que obteve seu sucesso. Esse prestígio se deve justamente ao fato de Christine ter consciência do espaço a qual pertencia, e da situação em que se encontrava como mulher daquele período. Essa situação é exposta no *Livro das Três Virtudes* ou, como ficou conhecido em língua portuguesa, *O Espelho de Cristina*.

Ainda em José Rivair Macedo (2002), a atuação das mulheres no medievo é percebida em representações que muitas vezes não condizem com a realidade. Dessa forma, elas foram idealizadas por meio de modelos de conduta moral, produzidos em grande parte por homens que elaboravam os códigos e utilizavam diversos meios e práticas, as artes, por exemplo, principalmente no âmbito da literatura, para impor esse discurso. Os estereótipos oscilavam entre a pecadora, tendo Eva como a figura modelo para esse tipo de comportamento, e a redentora, representada por Maria. Dentro de uma sociedade em que se constrói essa dualidade da natureza feminina, esperava-se que as mulheres agissem como Eva sendo dever masculino instruí-las a ser como Maria - essas duas nuances simbolizavam o que as mulheres medievais eram ou deveriam ser.

Ao analisar o cotidiano da mulher no final da Idade Média, Carla Opitz (1993) expõe que juridicamente as mulheres eram iguais aos homens em um sentido: os dois grupos tinham de obedecer regras individuais que eram estabelecidas pelo grupo para terem certos direitos e certos privilégios que dependiam de sua situação econômica, social e/ou política. Os rapazes, exemplo dado pela autora, não podiam se casar com quem eles queriam, com pena de serem deserdados pelos pais ou outros familiares, percebemos então que eles também tinham certas limitações impostas pelos interesses do grupo. Apesar dessa primeira impressão de igualdade, as questões jurídicas demonstravam que as mulheres estavam submetidas à outras normas comportamentais e seus atos eram julgados de formas diferentes dos seus

contemporâneos. A diferença se apresenta também na questão da tutela masculina sobre o feminino, restringindo o campo de ação jurídica das mulheres e dando pelos direitos aos homens de controlar as mulheres. No final de Idade Média, em algumas regiões, foi sentida uma certa abertura nesse estatuto jurídico, mas ainda assim as mulheres dependiam de diversos fatores para serem independentes das figuras masculinas e ainda do grupo ao qual pertencia. Em relação ao domínio das letras, essa limitação também foi evidente. As mulheres letradas da Idade Média foram uma minoria que pertencia à alta sociedade ou ao meio religioso e, por isso, são olhares restritos, limitados a mundos específicos com suas próprias mentalidades e ações. As religiosas se destacam ao descrevem suas próprias descobertas espirituais que demonstravam a busca pelo conhecimento de si através dessa tentativa de aproximação com Deus e também por, em seus discursos, demonstrarem como eram significativos seus estudos em teologia (MACEDO, 2002).

No contexto português do final da Idade Média analisado por Antonio Resende de Oliveira e Ana Rodrigues Oliveira (2011) percebe-se a atenção dada a educação dos filhos pelas mães, apesar da dificuldade em colocar em prática essa recomendação já que eram poucas as mães que sabiam ler e escrever, sendo que essas mães letradas eram encontradas nas elites das Cortes ou nas elites das cidades. Essa função de instrução fez com que as próprias mulheres necessitassem de serem instruídas fazendo com que, ao longo do século XV, pelos menos as mulheres da elite se aproximassem das transformações culturais características desse período. Por mais que ainda tímida e sem acesso de todas as camadas sociais, as obras escritas por mulheres já não se limitavam mais ao âmbito religioso. A restrição ao acesso e conhecimento dessas obras ainda existia, mas houve uma significativa mudança nos temas abordados e na aceitação do público. Um bom exemplo dado pelos autores é justamente a tradução do *Livro das Tres Vertudes* de Christine de Pisan que fora encomendada por D. Isabel, mulher de Afonso V (1438-1481), nesse caso, a primeira edição da obra em língua portuguesa. *Colocar como nota de rodapé Mônica Karawejczyk*. No começo de sua carreira como escritora, Christine de Pisan teve irmão do rei da França Louis, Duque de Orleães (1372-1407), como seu primeiro patrono. Ao longo dos anos outros mecenas apareceram, como o Duque da Borgonha, também o rei Carlos VI (1380-1422) e sua esposa, a rainha Isabel da Baviera. Algumas obras de Christine foram dedicadas à pessoas da família real francesa como é o caso do *Le livre des trois vertus* (ou o Espelho

de Cristina) dedicado à Marguerite de Borgonha que se tornaria rainha consorte da França entre 1314 – 1315.

A literatura medieval foi um campo em que as vozes femininas puderam ser encontradas, principalmente no século XV com o advento do patrocínio e reprodução dessas obras. Apesar das transformações que a Idade Média passava, na Europa do século XV o ambiente intelectual ainda era hostil para as mulheres tanto que, aquelas que escreviam, dificilmente buscavam inspiração em outras autoras. Nem mesmo Christine de Pisan, que mostrou uma consciência muito definida de sua identidade de gênero e que citava exemplos de mulheres do passado em suas obras, não teve oportunidade em basear sua produção em obras de outras autoras. Na construção da obra analisada nessa pesquisa, *O Espelho de Cristina*, a autora utiliza figuras femininas para personificar as virtudes que aconselharam tanto Christine quanto as outras mulheres a quem se destina a obra. A opção em utilizar as virtudes da Razão, Justiça e Retidão foi a maneira encontrada pela autora de legitimar sua obra. Dessa forma, não eram os pensamentos de Christine, mas uma inspiração divina que foi concedida à ela para que escrevesse. (MACEDO, 2002, p.; GARRETA, 1990, p.; KARAWEJCZYK, 2007, p.) Essas análises demonstram esse contexto da escrita feminina, em que, diferente das obras escritas por homens (principalmente no âmbito religioso) em que a autoridade de suas palavras é assegurada por outros autores, a escrita feminina encontra essa dificuldade pra se estabelecer em bases de vozes femininas. Assim como era difícil para as mulheres medievais subsistirem nesse sistema sem a tutela da figura feminina, nas suas obras literárias também haverá essa dificuldade em expor seus pensamentos através de opiniões de outras figuras femininas já que os círculos intelectuais eram restritos.

A análise feita por Garreta (1990) em relação à outra obra de Christine de Pisan, *Cité des Dames*, é muito importante para esse trabalho, uma vez que o *Espelho de Cristina* é tido como obra complementar da *Cité*. Essa obra é tida, para Garreta, como uma utopia elaborada por Christine porque na cidade idealizada por ela as mulheres participariam ativamente das relações políticas, sendo que essas relações seriam hierarquizadas através das virtudes e não por parentesco. Essa discussão em relação a família é muito importante para o contexto medieval já, até então, as mulheres são divididas em categorias jurídicas determinadas pela sua posição dentro dessa instituição. Christine se mostra favorável ao matrimônio mas não à família, apesar de ambos se interligarem. Para fazer parte dessa cidade idealizada por Christine, as

mulheres deveriam estar de acordo com *O Espelho de Cristina*, por este era o manual de comportamento escrito para guiar as mulheres a serem úteis na sociedade. Para fazerem parte efetivamente nesse espaço de ação feminino, as mulheres deveriam seguir as instruções dessa obra. Quando Garreta utiliza a expressão “utopia”, pensamos em Huizinga (2010) e seu Outono da Idade Média, quando este coloca essa questão utópica como uma realidade dos séculos finais da Idade Média: o mundo ideal é possível a medida em que os seres humanos trabalhem para a sua realização. Percebemos isso na própria imagem que se fazia dos estamentos e suas funções, muitos ideais de cavalaria ou da nobreza ou mesmo do clero já nem eram praticados. As ações humanas poderiam atrapalhar a realização desse sonho como também poderiam realizá-los, independente disso o ideal continuava a ser a base fundamental e a guiar as mentalidades. Percebemos assim que a obra de Christine se insere nesse contexto, apesar de uma abordagem nova em relação ao tema (as mulheres) e também em relação a estrutura utilizada por ela para subdividir as funções femininas.

Como dito anteriormente, o estado civil em relação as figuras femininas foi ganhando cada vez mais importância para designar seu espaço e julgá-las juridicamente. Nos espaços público e privado, as ações femininas eram delimitadas pelo casamento e por sua relação com seu marido. Esse valor agregado à situação civil feminina, e as concepções burguesas em relação à família nuclear, deu maiores poderes ao marido e submeteu as mulheres a categorias como virgens, casadas ou viúvas. Christine de Pisan, apesar de sua preocupação em instruir a maioria das mulheres de acordo com suas funções, demonstrava uma preferência pelas princesas e damas da corte pois eram elas, para Christine, que deveriam ser modelos para as outras mulheres. No entanto, essa diferenciação de funções determinada pela hierarquia social demonstra uma preocupação em ver “as mulheres” e não mais “a mulher” como era visto em outras obras que diferenciavam as funções femininas das masculinas. Além dessa diferenciação, ao se referir as distinções entre as mulheres, a divisão era feita a partir da sua função dentro da família, ou seja, esposa, mãe ou filha. O modo de divisão, análise e instrução das mulheres elaborados por Christine é novidade no contexto em que a autora escreve. (LEITE, 2008, p.; OLIVEIRA, OLIVEIRA, 2011, p.; OPITZ, 1993, p.)

Essa mudança faz-se necessária, talvez, pela situação em que Christine se encontrou depois da morte de seu marido. Numa sociedade em que a tutela masculina é garantida juridicamente, as mulheres que não tinham essa figura tutelar tinham que

buscar outros meios de sobrevivência. Esse era o caso de Christine, quando tornou-se viúva e seu pai também já falecido e à ela foi dada a obrigação de sustentar seus filhos.

A realidade das viúvas é percebida na análise de Carla Optiz (1993, p.) sobre esse grupo: as mulheres nessa condição jurídica poderiam gozar de uma maior liberdade, de certa independência econômica e jurídica dependendo da camada social a que pertenciam. Em sua maioria, as mulheres viúvas encontravam dificuldades para se estabelecerem sozinhas. Quando não tinham ajuda externa, eram muitas as que escolhiam práticas como o roubo e a receptação, além é claro da prostituição. Era uma situação complicada para as mulheres viúvas já que, como já foi dito, apesar da mudança jurídica que dava uma certa independência a esse grupo, elas ainda sentiam a cobrança da comunidade em buscar um novo senhor, alguém que as protegesse e controla-se. É interessante perceber que nessa nova forma como Christine aborda essas categorias em que se encontravam as mulheres medievais não importava seu status dentro de um núcleo familiar pois se em um primeiro momento as mulheres tem uma tutela masculina para sobreviverem, essa realidade poderia mudar bruscamente e elas se veriam num mundo em que não consegue sobreviver sozinhas. Justamente porque a autora conhecia a realidade das viúvas e dessa possibilidade de se ver só é que ela procura escrever em seu manual de comportamento formas para suas contemporâneas, alcançando também mulheres de séculos posteriores, em que elas conseguissem se ver como seres que tinham papéis decisivos na hierarquia social da comunidade em que viviam, com ou sem a tutela masculina.

Durante o século XVI, em relação à alfabetização e ao acesso a livros, percebe-se a tradição oral arraigada nesse período. A escrita não tem importância para todos os grupos e os livros são tidos como meio de dominação de uma minoria em relação a grande parte da população. Na própria corte alguns elementos cavaleirescos permanecem, fazendo com que a caça, por exemplo, tenha um espaço maior no cotidiano da aristocracia do que as letras. Porém, as diferenciações de funções por sexo, mantém a escrita num universo masculino, ou seja, além de ser limitada a alguns grupos da elite, a escrita também encontra dificuldades em ser difundida por questões referentes ao sexo. As poucas mulheres instruídas faziam parte de algum grupo elitizado - nobreza, burguesia ou em alguns setores intelectuais (BUESCU, 1999, p.). Talvez por isso, em 1518, a rainha D. Leonor, tenha encomendado uma segunda edição de *O Espelho de Cristina*, nossa fonte de análise.

Lembrando que vários elementos medievais permanecem bem delimitados até o século XVIII, percebemos que o indivíduo idealizado principalmente na cultura renascentista, e que tem possibilidade de aparecer em *O Espelho de Cristina*, vincula-se a um lugar na sociedade em que vive. É pelos outros e para os outros que homens e mulheres viveram (e em certa medida ainda vivem), representados pela sociedade, estereotipados por determinada construção cultural e política. A aceitação no grupo era extremamente importante, dificultando o estabelecimento de novas mentalidades rapidamente em toda a Europa. As mulheres medievais eram consideradas pelos seus contemporâneos como seres imprevisíveis, que carregavam uma malignidade natural e por isso não deveriam ter qualquer tipo de poder na sociedade ou em relação a si mesmas. Esse controle era facilitado na distribuição dos espaços: o espaço privado, a casa, os serviços domésticos, isolavam-nas tanto quanto era possível. As mulheres, apesar de todos os defeitos atribuídos a elas, não podiam ser excluídas totalmente da sociedade pois elas tinham uma função na perpetuação da espécie. Precisamos lembrar, é claro, que essas limitações de funções e espaços eram distintas já que cada grupo social e/ou região tinha seus próprios meios de ordenação, de leis e de práticas. (GONÇALVES, 2008; KARAWCZYK, 2007).

Mesmo com todas as inovações que os séculos XIV e XV apresentaram, os papéis atribuídos às mulheres eram restritos e por isso Christine de Pisan se diferencia e se destaca tanto. Ela conseguiu algo muito difícil para as mulheres: prestígio. Ela obteve reconhecimento ainda em vida e continuou prestigiada durante os séculos posteriores colocando em discussão justamente a questão do comportamento feminino – tanto o ideal quanto o real, tanto o utópico quanto o possível – e foi ouvida, lida e patrocinada por homens e mulheres.

Resultados

Christine de Pisan foi criada na corte francesa de Carlos V (1364-1380), o sábio, graças ao convite do mesmo para seu pai, Thomaz de Pisan, que era astrônomo, médico e intelectual. Ela se casou com Estevão Castel, que desempenhou suas funções (QUAIS?) durante o reinado de Carlos VI (1380-1422), mas faleceu em 1389, quando seu pai já tinha falecido, e isso fez com que ela perdesse a proteção real levando-a a fazer da escrita seu ofício, sendo reconhecida ainda em vida e assim tirando seu sustento da sua profissão de escritora. Trabalhou como copista de manuscritos enquanto resolvia

problemas judiciais (o rei devia dinheiro ao seu marido) e, por volta de 1400, se envolveu em debates em defesa das mulheres tornando-se conhecida publicamente. Obteve financiamento para suas obras por mecenas ou aristocratas e por isso pode viver de sua produção literária, em língua francesa, sendo foi a primeira mulher a viver da escrita. Suas obras ganharam versões em diversas línguas e, com esse prestígio, ela se destacou também no meio político. Inspirada nas experiências de sua viuvez, Christine fez uma reflexão sobre as dificuldades que passou e que outras mulheres na mesma condição passavam, estendendo sua preocupação com a educação das meninas afim de que elas se mantivessem na sociedade mesmo sozinhas. Já idosa, se retirou para a abadia de Saint-Louis de Poissy onde compôs obras mais voltadas para questões religiosas. (MACEDO, 2002, p.; GARRETA, 1990, p.)

O que diferencia o século XV dos anteriores é a rapidez com que essas modificações acontecem. Foi nesse período de transição e mudanças que Christine de Pizan se fez notar: ela produz e é prestigiada, tida como uma mulher culta que cresceu e se manteve nesse ambiente em que os ideais humanistas já floresciam. Num primeiro momento, a escrita feminina conhecida pelos contemporâneos medievais se concentrava nas mãos das religiosas, porém, esse espaço foi se abrindo até chegar igualmente às mulheres leigas. A partir do século XIV, houve a preocupação crescente em educar os nobres para diferenciá-los dos demais, por isso as cortes se encheram de artistas renascentistas (entre eles, os intelectuais humanistas) e a cultura ditou os comportamentos de cada grupo. As cortes européias influenciadas principalmente pela corte francesa sentiram necessidade de cultura e inovação, importando assim diversos profissionais, principalmente os italianos, que ajudaram a propagar as técnicas renascentistas e o pensamento humanista.

Apesar dessa abertura em relação à escrita para as mulheres, a Europa de fins do século XIV e início do século XV ainda apresentava no quadro intelectual certa hostilidade a esse acesso e este continuava limitado, dependendo da situação econômica e social dessas mulheres. Em sua maioria, elas continuavam distantes desse meio artístico e propagador de ideias. No século XV, os guias de comportamento tornaram-se frequentes pois todos tem funções e responsabilidades dentro da comunidade. Cada grupo, com seus determinados jeitos de vestir, gesticular, falar, comer, por exemplo, sentiu necessidade de regulamentar a vida em sociedade e, para aproximar essa regulamentação da prática cotidiana, manuais de bons usos e costumes foram elaborados. Esses manuais eram direcionados principalmente para as moças da nobreza,

para assegurar futuros casamentos já que a educação feminina poderia garantir propostas melhores para as famílias. Percebemos assim que o interesse na educação feminina era para controlá-las e para constituírem família – saindo da sua para se inserir em outra, mudando seu estado civil. Essa educação das moças nobres não era para o conhecimento das mesmas ou para a sua profissionalização futura, elas continuavam sob a tutela de uma figura masculina e/ou da família nuclear. *O Espelho de Cristina*, nossa obra de análise, também é considerada um manual de comportamento em que Christine ensina como as mulheres, de todos os grupos sociais deveriam se comportar para que pudessem permanecer na cidade idealizada pela autora em *Cité des Dames*.

Ao traçarmos a trajetória das edições da nossa obra de análise, fica evidente a importância que Christine de Pisan teve. Segundo Lucimara Leite (2008, p.), a primeira edição portuguesa foi mandada traduzir pela rainha D. Isabel, esposa de D. João II, por volta de 1450. A segunda edição, nossa fonte de análise, foi mandada imprimir pela rainha D. Leonor por volta de 1518, ou seja, cento e treze anos após a primeira edição francesa (por volta de 1405). Esse distanciamento de uma edição para as outras nos mostra como Christine foi uma autora de relativo sucesso e como sua concepção de espaços destinados as mulheres e as funções destas nesses espaços influenciou seus contemporâneos e cortes de períodos posteriores.

Talvez justamente por essa heterogeneidade é que a obra de Christine apareceu com alguns anos de atraso na corte portuguesa e também por isso sua influência foi tão significativa durante o século XVI – período da fonte.

Conclusão

A partir do que foi exposto nesse trabalho, concluímos que Christine de Pisan foi tanto influenciada quanto influenciadora da época em que escreveu. Sua escrita, na verdade, foi além do período em que produziu, ela ultrapassa os séculos e nos chega, ainda hoje, com incríveis possibilidades de discussões sobre as relações de gênero na Idade Média.

A partir do século XI, as mulheres passavam a ter certo espaço nos mosteiros e ordens eclesiásticas onde tiveram acesso aos livros, o que representou também um lugar na tradição escrita. Não apenas as mulheres do meio monástico tiveram seu lugar na cultura oral e escrita, mas algumas leigas também, porém, quase que exclusivamente, de famílias nobres. Muitas mudanças são percebidas no cotidiano

dos homens e mulheres medievais, da economia à cultura a sociedade se abriu para o novo e, já no século XV, se viu às margens do Renascimento e do esfacelamento gradual do sistema feudal.

Em meio à essas mudanças, Christine de Pisan conseguiu se expressar de uma forma até então desconhecida para as mulheres pois ela fez da escrita sua profissão, defendeu as mulheres contra autores misóginos e deu voz às suas contemporâneas. Suas obras foram importantes no momento em que foram produzidas e são ainda hoje, para entendermos a situação social em que se encontravam homens e mulheres dos finais da Idade Média.

REFERÊNCIAS

BUESCU, Ana Isabel. *Cultura impressa e cultura manuscrita em Portugal na época Moderna: uma sondagem*. Penélope 21, 1999: 11-32.

DELUMEAU, Jean. *A civilização do renascimento*. Lisboa: Estampa, 1994.

GARRETA, María-Milagros Rivera. Christine de Pizan: La utopia de um espaço separado. In: *Textos y espacios de mujeres. Europa, siglos IV-XV*, Barcelona, Icaria, 1990, p. 179-207.

GONÇALVES, Iria. *Notas sobre a identificação social feminina nos finais da Idade Média*. *Medievalista*, nº5, dezembro 2008. Lisboa: IEM.

HEERS, Jacques. *O ocidente nos séculos XIV e XV: aspectos econômicos e sociais*. São Paulo: Pioneira, 1981.

HUIZINGA, Johan. *O declínio da Idade Média*. São Paulo: Verbo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1978.

IÁÑEZ, Eduardo. Introdução às literaturas nacionais europeias. In: *A Idade Média*. Lisboa: Planeta Editora, 1989. 2 v. p.123-125.

KARAWCZYK, Mônica. "Indivíduo" na Idade Média?! Um Estudo de Caso: a obra "O Espelho de Cristina", Christine de Pisan. *História, Imagem e Narrativas*, v. 4, p. 148-164, 2007.

KLAPISCH-ZUBER, Christiane. Introdução. In: DUBY, Georges; PERROT, Michelle (Org.). *História das Mulheres no Ocidente - A Idade Média*. São Paulo: Edições Afrontamento, 1993. 2 v. p. 09-23.

LE GOFF, Jacques. *Os intelectuais na Idade Média*. Rio de Janeiro: J. Olympio, 2003.

LEITE, Lucimara. Christine de Pizan: uma resistência na aprendizagem da moral de resignação. 2008. 228 f. Tese (Doutorado em Letras (Língua e Literatura Francesa)). Universidade de São Paulo, USP.

MACEDO, José Rivair. *A mulher na Idade Média*. São Paulo: Contexto, 2002.

MATOS, Maria Izilda S. de. As outras histórias: as mulheres e estudos dos gêneros – percursos e possibilidades. In: MATOS, Maria Izilda S. de; SOLER, Maria Angélica (Org.). *Gênero em debate – trajetória e perspectivas na Historiografia Contemporânea*. São Paulo: Educ, 1997. p.83-114.

OLIVEIRA, António Resende de; Oliveira, Ana Rodrigues. A mulher. In: MATTOSO, José (Org.). *História da Vida Privada em Portugal*. Lisboa: Temas e Debates, 2011.

REGNIER-BOHLER, Danielle. Vozes literárias, vozes místicas. In: DUBY, Georges; PERROT, Michelle (Org.). *História das Mulheres no Ocidente - A Idade Média*. São Paulo: Edições Afrontamento, 1993. 2 v. p.517-591.

RICHARDS, Jeffrey. O contexto medieval. In: *Sexo, desvio e danação – as minorias na Idade Média*. Rio de Janeiro: J. Zahar, 1993.

SCOTT, Joan. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. *Educação & Realidade*. Porto Alegre, vol. 20, nº 2, jul./dez. 1995, pp. 71-99.

Frequência de Doença Renal Crônica em indivíduos com sobrepeso ou obesidade em famílias atendidas pela Estratégia da Saúde da Família na região Leste de Goiânia

Thalles Braga Fonseca¹, Sandro Rogério Rodrigues Batista², Alessandra Vitorino Naghettini³,

1- Acadêmico de Medicina da UFG, 2 – Professor Orientador do Departamento de Clínica Médica da FM/UFG, 3 – Professora do Departamento de Pediatria da FM/UFG

Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás

Contato: thallesbf@gmail.com

Resumo: Nas duas últimas décadas, a prevalência de obesidade tem aumentado de forma preocupante. Essa epidemia tem sido acompanhada por uma elevação alarmante no número de casos de Doença Renal Crônica (DRC). A obesidade cursa com alterações hemodinâmicas renais caracterizadas por aumento do fluxo plasmático renal, hiperfiltração glomerular e retenção salina. A essas alterações, frequentemente, se superpõem comorbidades como o diabetes mellitus (DM) e a hipertensão arterial (HAS), consideradas duas das causas mais frequentes de DRC, além da Síndrome Metabólica. A obesidade também tem sido estudada como um fator causal direto para o desenvolvimento de DRC, na qual parece haver uma relação entre o índice de massa corporal (IMC) e macroalbuminúria. Em uma pesquisa realizada na região Leste de Goiânia 693 pessoas foram entrevistadas, coletou-se o IMC de 689, 200 pessoas (29,02%) foram consideradas com sobrepeso e 136 (19,73%) com obesidade. Dentre os sobrepesos, 18 (9%) relataram possuir DM, 24 (12%) foram identificados com HAS e 59 (29,55%) realizam atividade física regularmente. Já dentre os obesos, 24 (17,64%) relataram possuir DM, 22 (16,17%) foram identificados com HAS e 37 (27,94%) realizam atividade física. Exames laboratoriais, como exame de sangue e de urina, foram realizados em parte da população estudada, sendo que 14 (13,86%) sobrepesos e 14 (21,53%) obesos apresentaram microalbuminúria e apenas em 1 (1,53%) obeso apresentou macroalbuminúria. Alteração do clearance de creatinina foi encontrada em 10 (11,49%) sobrepesos e 2 (2,98%) obesos. 19 (18,09%) sobrepesos e 15 (20,27%) obesos foram considerados com DRC.

REVISADO PELO ORIENTADOR

Palavras-chave: obesidade, sobrepeso, doença renal crônica, DRC

1 – Introdução

Nas duas últimas décadas, a prevalência de obesidade tem aumentado de forma preocupante, não apenas em países de primeiro mundo, mas também nas nações em desenvolvimento. De acordo com dados recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 47,3% dos homens que vivem nas capitais brasileiras estão acima do peso.

Essa epidemia de obesidade tem sido acompanhada por uma elevação alarmante no número de casos de Doença Renal Crônica (DRC), PAULA, FERNANDES, CARMO et al.(2006). A obesidade cursa com alterações hemodinâmicas renais caracterizadas por aumento do fluxo plasmático renal, hiperfiltração glomerular e retenção salina. A essas alterações, frequentemente, se superpõem comorbidades como o diabetes mellitus e a hipertensão arterial, consideradas duas das causas mais frequentes de DRC. Além disso, a obesidade também tem sido estudada como um fator causal direto para o desenvolvimento de DRC, na qual parece haver uma relação entre o índice de massa corporal (IMC) e macroalbuminúria (MAFRA e FARAGE, 2006).

A obesidade também pode estar associada à Síndrome Metabólica (SM), a qual possui uma forte e significativa associação com DRC e microalbuminúria (JING CHEN e tal, 2004). A SM é um transtorno complexo representado por uma combinação de pelo menos três dos seguintes componentes: obesidade abdominal por meio de circunferência abdominal (homem > 102cm e mulher > 88cm), triglicerídeos (≥ 150 mg/dL), HDL colesterol (homem < 40mg/dL e mulher < 50mg/dL), pressão arterial (≥ 130 mmHg ou ≥ 85 mmHg) e glicemia de jejum (≥ 110 mg/dL) (SBC, 2005). Essa síndrome também foi sugerida como um importante determinante da DRC em homens abaixo de 60 anos. O aumento dos fatores de risco pra SM está associado com uma maior prevalência de DRC (TANAKA *et al*, 2006).

De acordo com estudo publicado em 2006, obesos têm risco três vezes maior de falência renal. A relação entre índice de massa corpórea (IMC) elevado e insuficiência renal crônica aparece a partir do IMC 25 kg/m² (quando o risco é 1,87 vezes maior), e se fortalece na obesidade grau I, com IMC de 30 a 34,9 kg/m² (quando o risco é 3,57 vezes maior). Obesos grau II (IMC maior ou igual a 35 kg/m²) e grau III (IMC maior que 40 kg/m²) apresentam risco 6,12 e 7,07 vezes maior de desenvolver a falência renal (HSU, MCCULLOCH, IRIBARREN, et al., 2006)

O tecido adiposo é considerado um sistema ativo hormonalmente, assim, distúrbios na função endócrina desse tecido tem se tornado um tema de grande interesse para pesquisadores na área de nefrologia, na medida que o adipócito pode ser uma fonte de adipocinas, substâncias que levariam a um processo inflamatório subclínico, prejudicial ao paciente renal, além de estarem envolvidas no alto risco cardiovascular (MAFRA e FARAGE, 2006) .

Além disso, em indivíduos obesos há um feedback negativo com relação aos níveis de adiponectina, uma adipocina com propriedades anti-aterogências e antiinflamatórias benéficas para organismo (EZEQUIEL, COSTA e PAULA, 2008). A adiponectina também está relacionada com o aumento da sensibilidade à insulina, tendo importante atuação no gasto energético e no metabolismo de lipídios e glicose.

O melhor entendimento dos mecanismos envolvidos na gênese de lesão renal em pacientes obesos em fase anterior ao aparecimento de outras comorbidades, como diabetes mellitus e hipertensão, possibilitaria um diagnóstico mais precoce das nefropatias relacionadas à obesidade, dessa forma facilitando a implementação de medidas de prevenção de doença renal crônica nesse grupo de indivíduos.

Observa-se a necessidade de se realizar um maior número de estudos epidemiológicos que correlacionem o aumento de tecido adiposo com o aparecimento de lesões renais. Dessa forma, este trabalho procura:

1. Determinar a frequência de sobrepeso e obesidade em famílias atendidas pela estratégia da saúde da família da região leste de Goiânia;
2. Correlacionar o sobrepeso e obesidade da população estudada com a frequência de doença renal;
3. Correlacionar sobrepeso e obesidade da população estudada com atividade física, hipertensão arterial, diabetes mellitus e microalbuminúria.

2 – Metodologia

2.1 DELINEAMENTO E POPULAÇÃO DO ESTUDO

O projeto de pesquisa teve delineamento transversal, com indivíduos com sobrepeso ou obesidade atendidos pela Estratégia da Saúde da Família (ESF) da região Leste de Goiânia.

2.2 AMOSTRAGEM

A cidade de Goiânia possui uma população de 1.302.001 habitantes (IBGE, 2010). A Secretaria Municipal de Saúde divide o município em sete distritos sanitários; para esse estudo será utilizado como campo de trabalho o Distrito Sanitário Leste de Goiânia cuja área de abrangência inclui uma população estimada de 102.805 habitantes.

Nessa região existem 22.416 famílias atendidas por 27 equipes da Estratégia Saúde da Família (ESF), sendo que cada família apresenta em média 3.4 pessoas (cerca de 78.456 indivíduos são atendidos pela ESF). A área de atendimento da ESF na Região Leste foi mapeada e as famílias foram sorteadas aleatoriamente.

A amostra foi calculada, usando a expressão $n = z_{\frac{\beta}{2}} \frac{p \cdot (1-p)}{\epsilon^2}$, presumindo uma frequência de 6.63% de DRC, nível de significância de 5% e poder de teste de 80%. Com uma margem de erro de 2% o tamanho da amostra encontrada foi de 595 pessoas, acrescidas de 20% para cobrir eventuais perdas, obteve-se uma amostra final de 713 pessoas.

Para seleção dos participantes, foram considerados os seguintes critérios de inclusão: indivíduos pertencentes às famílias atendidas pelas ESF's da região Leste de Goiânia. Foram excluídos da amostra aqueles que não concordarem em assinar o TCLE e não tiverem seus exames bioquímicos realizados.

2.3 LOCAL DE COLETA

A coleta de dados foi realizada nas residências na área de cobertura da Estratégia Saúde da Família (ESF) das unidades de saúde dos seguintes bairros da região Leste de Goiânia: Bairro Santo Hilário, Conjunto Aruanã III, Jardim Dom Fernando, Parque Ateneu, Jardim Marilizia e Setor Recanto das Minas Gerais.

2.4. VARIÁVEIS DO ESTUDO

Foram coletados dados socioeconômicos, demográficos, clínicos, relacionados ao estilo de vida, antropométricos e laboratoriais.

2.4.1 Variáveis socioeconômicas, demográficas e de estilo de vida

Pelo questionário padronizado, foram coletados dados demográficos de idade, sexo e estado civil (com ou sem companheiro). Sobre estilo de vida, coletou-se dados sobre prática de atividade física

2.4.2 Variáveis de história clínica

A história clínica individual foi avaliada através de perguntas relacionadas com histórico de doença renal pregressa, que incluíram casos de infecção urinária, litíase renal e/ou glomerulopatias. Para avaliação do histórico clínico em nível familiar (pais e filhos), foi questionada a presença ou ausência de doenças renais, HAS, DM e obesidade.

2.4.3 Variáveis antropométricas

O peso do indivíduo foi coletado utilizando-se uma balança com precisão de 0,1 kg e capacidade para 150 kg; o mesmo subia na balança em posição ereta, vestindo roupas leves e descalço (LOHMAN; ROCHE ; MARTORELL, 1988).

A altura foi medida com um estadiômetro portátil com precisão de 0,1 cm; o indivíduo deverá seguir para a aferição da altura, os mesmos critérios utilizados na mensuração do peso corporal (LOHMAN; ROCHE ; MARTORELL, 1988).

A classificação do Índice de Massa Corporal (IMC) foi feita de acordo com o grupo etário, sendo que para os adultos foram considerados os valores de referência estabelecidos. O índice foi calculado dividindo-se o peso pela altura ao quadrado. A classificação ocorrerá segundo critérios estabelecidos pela WHO (1997) para indivíduos adultos: $IMC < 25$ (normal), $25 \leq IMC < 30$ (sobrepeso) e $IMC \geq 30$ (obeso).

A medida da circunferência da cintura (CC) foi realizada com fita métrica inextensível, no nível natural da cintura ou no ponto médio entre a crista ilíaca anterior superior e a última costela. A classificação ocorreu segundo critérios estabelecidos pela WHO (1997), que considera os seguintes pontos de corte: CC entre 80 cm e 88 cm para as mulheres e entre 94 cm e 102 cm para os homens será classificada como adiposidade abdominal aumentada e uma CC de 102 cm para homens e 88 cm para mulheres, como obesidade abdominal.

2.4.4 Variáveis clínicas e laboratoriais

A pressão arterial (PA) foi aferida pelos estagiários graduandos da Faculdade de Medicina da UFG, no momento da entrevista e do preenchimento do questionário, usando a técnica padronizada pela VI Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial e utilizando aparelhos semiautomáticos da MARCA OMRON – HEM 705 CP. Foram realizadas uma medida em cada braço no início da entrevista e outra medida no final naquele braço que apresentar maior valor. Para fins de análise foi considerado o valor da média aritmética das três medidas. Foram considerados hipertensos os indivíduos que apresentaram pressão sistólica ≥ 140 mmHg e/ou pressão diastólica ≥ 90 mmHg (SBC, 2010).

Os exames bioquímicos urinários e sanguíneos foram coletados pelo Laboratório Padrão, em horário agendado com os moradores das residências. Os indicadores que foram utilizados como marcadores da função renal foram: creatinina sérica e urinária e micro/macroalbuminúria.

A urina coletada era a primeira do dia. Para análise de creatinina sérica, serão coletados 10 mL de sangue.

Para o cálculo da taxa de filtração glomerular foi utilizado, para adultos, o método Cockcroft-Gault (1976), que considera as variáveis creatinina sérica, peso, idade e sexo; e para os indivíduos com menos de 18 anos, a Fórmula de Schwartz, que considera creatinina sérica e idade. Foi considerado portador de DRC qualquer indivíduo que, independente da causa, apresentou $TFG < 60 \text{ mL/min/1,73m}^2$ ou a $TFG > 60 \text{ mL/min/1,73m}^2$ associada a pelo menos um marcador de dano renal parenquimatoso, por exemplo, albuminúria (ROMÃO-JÚNIOR, 2004; BASTOS; KIRSZTAJN, 2011).

Ainda como marcador de função renal que foi avaliado, tem-se a presença/ausência de micro ou macroalbuminúria, que é um importante indicador de lesão renal. Foi diagnosticado como indivíduo portador de microalbuminúria aquele que apresentar valor entre 30- 299 mg de albuminúria/g de creatinina; já para o diagnóstico de macroalbuminúria, será utilizado o ponto de corte de maior ou igual 300 mg de albuminúria/ g de creatinina (COMPER; JERUMS; OSICKA, 2004; LEITÃO et al., 2006).

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis obtidas foram armazenadas em banco de dados, sendo submetida a análise estatística expostas de maneira descritiva, bem como forma de tabela. Foi utilizado para as análises o software Excel 2007.

2.6 ASPECTOS ÉTICOS

O trabalho aqui apresentado é um recorte do projeto matriz “Mapeamento da doença renal crônica e seus fatores de risco em famílias atendidas pela Estratégia Saúde da Família da região Leste de Goiânia”, que obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, sob protocolo CEPMHA/HC/UFG nº 170/09, em 14 de janeiro de 2010 (Anexo A).

Os participantes do projeto foram esclarecidos por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) sobre os objetivos do projeto, nome do coordenador da pesquisa e o tempo gasto na coleta de dados. Além disso, houve esclarecimento acerca dos riscos,

prejuízos, desconfortos e lesões que poderiam ser provocados pela pesquisa, tais como: hematoma e dor no braço em virtude da coleta de sangue para realização de exames bioquímicos. Os participantes também foram informados a respeito dos benefícios de participar da pesquisa, que englobam ações como retorno dos resultados da avaliação realizada por meio dos exames bioquímicos. Todas as pessoas participantes foram informadas que poderiam retirar o seu consentimento em qualquer momento, sem qualquer prejuízo pessoal.

3 – Resultados

O questionário específico foi aplicado em 693 pessoas, com média de idade de 36,76 anos (\pm 19,84, com mínimo de 6 e máximo de 96 anos) da Região Leste de Goiânia. Obteve-se o IMC de 689 pessoas e a CC de 685 pessoas. O IMC teve média de 25,05, mínimo de 10, máximo de 40 e desvio padrão de 5,84. A CC teve média de 85,3, mínimo de 50, máximo de 129 e desvio padrão de 15,835.

Através da classificação por IMC, das 689 pessoas 200 (29,02%) foram consideradas com sobrepeso e 136 (19,73%) com obesidade. Já pela classificação por CC, das 685 pessoas 140 (20,43%) foram consideradas com adiposidade abdominal aumentada e 228 (33,28%) com obesidade abdominal.

Os dados demográficos a respeito dos sobrepesos e obesos estão nas **Tabelas 1 e 2**.

Os dados sobre comorbidades e prática de atividade física entre os sobrepesos e obesos estão na **Tabela 3**.

Os dados laboratoriais dos sobrepesos e obesos estão na **Tabela 4**.

Os indivíduos que apresentaram micro/macroalbuminúria, alteração no clearance de creatinina ou ambos foram considerados com DRC. Para o cálculo da frequência de DRC na população de sobrepesos e obesos, utilizou-se como denominador o número desses que realizaram ao menos um dos exames laboratoriais. Os dados a respeito desses indivíduos, bem como a frequência de comorbidades, como DM e HAS, nesses portadores de DRC estão na **Tabela 5**.

Tabela 1: Distribuição de idade em anos nos sobrepesos e obesos				
	Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
Sobrepesos	43,43	9	96	15,98
Obesos	45,2	12	84	15,05

Tabela 2: Distribuição de gênero nos sobrepesos e obesos

	Homens	Mulheres
Sobrepesos	63 (31,5%)	133 (68,5%)
Obesos	39 (28,67%)	97 (71,33%)

Tabela 3: Frequência de DM, HAS e atividade física

	Sobrepesos	Obesos
DM	18 (9%)	24 (17,64%)
HAS	24 (12%)	22 (16,17%)
Prática de atividade física	59 (29,5%)	37 (27,94%)

Tabela 4: Dados laboratoriais dos sobrepesos e obesos

	Sobrepesos	Obesos
Realizaram exame de sangue	87 (43,5%)	67 (49,26%)
Realizaram exame de urina	101 (50,5%)	65 (47,79%)
Clearence de creatinina alterado (TFG<60)	10 (11,49%)	2 (2,98%)
Microalbuminúria	14 (13,86%)	14 (21,53%)
Macroalbuminúria	Nenhum	1 (1,53%)

Tabela 5: Frequência de DRC e de comorbidades concomitantes

	Sobrepesos	Obesos
DRC	19 (18,09%)	15 (20,27%)
DM	1 (5,26%)	7 (46,66%)
HAS	1 (5,26%)	3 (20%)

4 – Discussão

A região Leste de Goiânia apresentou uma alta prevalência de excesso de peso, já que 48,75% dos entrevistados estavam com sobrepeso ou obesidade. Essa prevalência foi superior à encontrada no próprio município de Goiânia em 2011 através da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção de Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), que foi de 47%. No Brasil essa proporção é de 48,5%, próxima ao encontrado na região Leste de Goiânia. A proporção de obesidade na população avaliada neste trabalho foi, entretanto, muito superior à encontrada em Goiânia em 2011, sendo 19,73% contra 13,3% de toda a capital, o que demonstra um problema de maior gravidade nessa região.

Na avaliação de comorbidades que comumente afetam o indivíduo com excesso de peso e que estão relacionadas com as doenças renais, observou-se que 9% dos sobrepesos e 17,64% dos obesos relataram possuir DM. Além disso, identificou-se HAS em 12% dos sobrepesos e 16,17% dos obesos. Como a DM e a HAS são alguns dos principais fatores de risco para o desenvolvimento da DRC, é necessário que os indivíduos identificados com essas doenças na região Leste de Goiânia recebam acompanhamento adequado dos profissionais da ESF para evitar agravos a sua saúde.

Na avaliação dos hábitos de vida dos entrevistados, 29,5% dos sobrepesos e 27,94% dos obesos relataram a prática de exercícios físicos regularmente. A inserção de hábitos de vida saudáveis, como a atividade física, no dia-a-dia dos indivíduos com excesso de peso é muito importante para se evitar outras comorbidades, como as doenças cardiovasculares. A frequência de prática de exercícios físicos entre os sobrepesos e obesos da região Leste de Goiânia ainda está um pouco abaixo da frequência encontrada entre a população em geral no próprio município de Goiânia que, de acordo com a VIGITEL, é de 30%. No Brasil a frequência está em 30,3%.

A relação entre IMC e microalbuminúria foi bem evidenciada nos resultados obtidos através dos exames de urina, pois a prevalência desse problema foi bem elevada, sendo de 13,86% entre os sobrepesos e 21,53% entre os obesos, o que corrobora outros estudos realizados como o de MAFRA e FARAGE (2006).

A alteração do clearance de creatinina, entretanto, foi mais observada entre os indivíduos com sobrepeso do que os com obesidade, sendo as suas respectivas prevalências de 11,49% e 2,98%. Esperava-se que a prevalência de alteração do clearance de creatinina fosse mais elevada na população de obesos, já que quanto maior o IMC, maior o risco para

desenvolvimento de falência renal, como foi evidenciado por HSU, MCCULLOCH, IRIBARREN, et al. (2006).

Utilizando-se micro/macroalbuminúria e alteração do clearance de creatinina como marcados de DRC, a frequência dessa doença na população de sobrepesos e de obesos foi de, respectivamente, 18,09% e 20,27%. Observou-se prevalências de DM e de HAS de, respectivamente, 5,26% e 5,26% nos sobrepesos com DRC, enquanto que nos obesos com DRC essas prevalências foram de 46,66% e 20%. Isso demonstrou que no caso dos sobrepesos a doença renal pode estar muito mais associada diretamente ao excesso de peso do que nos obesos, que tiveram índices de comorbidade maiores.

5 – Conclusão

A frequência de DRC em indivíduos com sobrepeso ou obesidade na região Leste de Goiânia foi considerada elevada. Os dados demonstraram que o excesso de peso, seja pelo maior número de comorbidades associadas que podem afetar os rins, como DM e HAS, ou por ser um fator causal direto na gênese da lesão renal, é de extrema importância para o desenvolvimento de DRC.

Estratégias de saúde para se prevenir a obesidade, como hábitos alimentares saudáveis e a prática de atividade física, além do acompanhamento de comorbidades associadas ao excesso de peso, como DM e HAS, são necessárias para se evitar o comprometimento renal.

6 – Considerações finais

A fim de ajudar a população pesquisada, todos os resultados de exames obtidos foram encaminhados de volta aos participantes voluntários, com indicação, nos casos positivos, das alterações e da busca por ajuda médica.

7 - Referências Bibliográficas

BASTOS, M.G.; KIRSZTAJN, G.M. Doença renal crônica: importância do diagnóstico precoce, encaminhamento imediato e abordagem interdisciplinar estruturada para melhora do desfecho em pacientes ainda não submetidos à diálise. *J. Bras. Nefrol.*, São Paulo, v. 33, n. 1, Mar. 2011 .

CHEN, J. M.; MUNTER, P.; HAMM, L. L.; JONES, D. W.; BATUMAN, V.; FONSECA, V.; WHELTON, P. K.; HE, J. The metabolic syndrome and chronic kidney disease in U.S.adults. *Annals of Internal Medicine*, Philadelphia, v. 140, p.167-174, 2004.

EZEQUIEL, D. G.; COSTA, M. B.; PAULA, R. B. de. Inter-relação sobre síndrome metabólica e doença renal crônica. *HU Revista*, Juiz de Fora, v.34, n.1, p.57-63, jan-mar. 2008.

HSU, C. Y.; MCCULLOCH, C. E.; IRIBARREN, C.; DARBINIAN, J. Go AS. Body mass index and risk for end-stage renal disease. *Annals of Internal Medicine*: Philadelphia, jan. 2006.

JUNIOR, J. E. R. Doença Renal Crônica: Definição, Epidemiologia e Classificação. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, São Paulo, ago. 2004.

LEITÃO, C. B. et al. Que valores devem ser adotados para o diagnóstico de microalbuminúria no diabetes melito?. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.* Vol 50, nº 2, abril 2006.

LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F. ; MARTORELL, R. Anthropometric standardization reference manual. *Human Kinetics Books*, Champaign. 1988.

MAFRA, D.; FARAGE, N.E. O papel do tecido adiposo na Doença Renal Crônica. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, São Paulo, jun. 2006.

PAULA, R. B. de.; FERNANDES, N.; CARMO, V. M. P. do.; ANDRADE, L. C. F. de.; BASTOS, M. G. Obesidade e Doença Renal Crônica. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, São Paulo, set. 2006.

SBC. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I Diretriz Brasileira de diagnóstico e tratamento da Síndrome Metabólica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, vol84, abr. 2005.

SBC. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Rev Bras Hipertens* vol.17(1):4, 2010.

TANAKA, H.; SHIOHIRA, Y.; UEZU, Y.; HIGA, A.; ISEKI, K. Metabolic syndrome and chronic kidney disease in Okinawa, Japan. *Kidney International*, New York, v. 69, p.369-374, 2006.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigitel Brasil 2011: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde – Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. *WHO Technical Report Series 894*, Geneva. 1997.

RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR: UNIDADES EXPERIMENTAIS PARA FINS DE IMPLANTAÇÃO

Thalles de Oliveira Martins¹; Sybelle Barreira²; Carlos de Melo e Silva Neto³; José Nilton Vieira Nunes⁴;

¹ Discente de Engenharia Florestal - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos – Campus Samambaia - thallesflorestal@hotmail.com

² Docente do Curso de Engenharia Florestal - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos – Campus Samambaia - sybelle@agro.ufg.br

³ Mestrando em Biodiversidade vegetal – Instituto de Ciências Biológicas – Campus samambaia - carloskoa@gmail.com

⁴ Discente de Engenharia Florestal – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos – Campus Samambaia – jnilton_florestal@hotmail.com

Resumo

Recomposição de mata ciliar de uma área de borda em um lago no Jardim Botânico Amália Hermano Teixeira de Goiânia, onde procurou se intercalar espécies de formação de cerrado e mata. Obtendo assim um plantio misto dessas espécies e observando o seu crescimento inicial. Os resultados entre as medições realizadas com 20 e 50 dias apresentaram diferença estatística significativa tanto para as características de altura, quanto para diâmetro na altura do coleto. Em média as plantas cresceram 7,29 cm e apresentaram um ganho de 8,16 em DAC, quase dobrando de tamanho. *Enterolobium contortisilguum* (Vell.) MORONG. e *Triplaris americana* L. são as espécies que apresentaram maior ganho em diâmetro no período avaliado.

Palavras-chave: Recuperação, mata primária, área degradada.

Revisado pelo Orientador

INTRODUÇÃO

A ocupação antrópica e avanço de fronteiras econômicas vêm submetendo o bioma Cerrado às altas taxas de desmatamento e de conversão do uso do solo (Klink e Moreira, 2002; Klink e Machado, 2005). Estas ações têm levado ao aumento de áreas degradadas e a demanda por projetos de restauração florestal de ambientes degradados ou de margens de cursos d'água.

Deve-se considerar que a vegetação das margens de cursos d'água constitui-se em matas ciliares que compreendem ambientes diferentes, variando desde sítios méxicos, sem influência de cheias, até áreas de depleção, onde as plantas ficam parcial ou totalmente submersas durante o período de cheia.

Segundo Pires, Bacchi e Correchel et al., 2009 as matas ciliares tem além da importância ecológica a capacidade de reterem sedimentos de solo e de proteção do curso d'água. A preocupação estende-se quando além da implantação da mata ciliar pretende-se restaurar um ambiente degradado e seus processos ecológicos.

A dinâmica sucessional de comunidades vegetais em áreas degradadas pode ser compreendida não somente pela substituição de espécies ao longo do tempo, mas também pelas etapas que incluem os processos de dispersão, germinação, sobrevivência, crescimento e de estabelecimento (Redende et al., 1993). Diante disto, o plantio de espécies nativas apresenta maior probabilidade de que estes processos ocorram conseguindo assim, que as espécies se estabeleçam melhor no local a ser restaurado (Kageyama e Gandara, 2000).

Souza (2002), em seu trabalho de avaliação de espécies para a recuperação de Matas de Galeria no DF, indicou as espécies *Anadenanthera falcata*, *Tabebuia serratifolia*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Genipa americana*, *Pouteria ramifolia*, *Anadenanthera colubrina*, *Hymenaea courbaril* e *Myracrodruon urundeuva* como recomendáveis para plantios de recuperação.

Assim, este trabalho teve como objetivos a execução de um experimento para encontrar espécies e/ou combinações de espécies que proporcionem mais rapidamente a recobertura do terreno, visando, essencialmente, fornecer proteção aos recursos abióticos: solo e água, fornecendo subsídios para projetos de recuperação de matas ciliares em condições ambientais semelhantes.

METODOLOGIA

Área de estudo

O projeto foi implantado no Jardim Botânico Amália Hermano Teixeira em Goiânia ($16^{\circ}43'22.16''$ O e $49^{\circ}15'02.18''$ S). A área está localizada nas margens da Avenida 3ª Radial no Setor Pedro Ludovico Teixeira, é constituída por diversas nascentes e lagos, onde a vegetação existente em seu contorno foi suprimida a mais de 20 anos. Os remanescentes florestais da área são de floresta Estacional Semidecidual. O solo da área é do tipo Podzólico vermelho e o terreno tem declividade de cerca de 20 %.

Experimento

Foram plantadas 84 mudas no espaçamento 3x3 ocupando uma área de 760m² na borda do lago, e segundo o Modelo Nativas do Bioma (Felfili, 2007), combinou-se espécies de diferentes habitats de ocorrência preferencial no bioma cerrado. A adubação aplicada no plantio foi de 100 g de NPK (formulação 4-14-8) por cova.

A roçagem foi efetuada antes do plantio utilizando roçadeira mecânica acoplada a trator de pneus, coveamento com cavadeira manual e combate a formigas cortadeiras. Após o plantio coroamento com roçadeira mecânica manual com pelos 1,5m de diâmetro ao redor das mudas, diminuindo a mato-competição, e rega manual das mudas três (3) vezes por semana fornecendo aproximadamente um (1) litro de água por planta. As linhas e os espaçamentos regulares facilitaram o plantio e as operações silviculturais de manutenção, facilitam também a identificação das espécies.

As espécies plantadas pertencem ao mesmo lote de sementes e foram semeadas sob as mesmas condições ambientais, no viveiro. As medições das plantas foram feitas 20 dias após o plantio e 30 dias após a primeira medição, com a utilização do paquímetro para medir o diâmetro à altura do coleto (DAC) e da vara graduada para a medição da altura. A altura foi considerada desde o solo até o ultimo broto superior da planta.

Tabela 01. Família, nome científico e nome popular das espécies utilizadas na área do trabalho.

Família	Nome científico	Nome popular
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Anacardium occidentale</i> L. <i>Myracrodruon urundeuva</i> (Allemão) Engl.	Caju Aroeira
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos <i>Handroanthus roseo-albus</i> (Ridl.) Mattos	Ipê-Roxo Ipê-Branco
<i>Caryocaraceae</i>	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Pequi
<i>Combretaceae</i>	<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Succ.	Capitão
<i>Fabaceae – Caesalpinioideae</i>	<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stilbocarpa</i> L. Tachigali paniculata Aubl.	Jatobá Carvoeiro
<i>Fabaceae – Faboideae</i>	<i>Platypodium elegans</i> Vog.	Canzileiro
<i>Fabaceae – Mimosoideae</i>	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) MORONG. <i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart. <i>Inga edulis</i> Mart.	Angico Tamboril Ingá Ingá-de-metro
<i>Fabaceae – Papilionoideae</i>	<i>Andira paniculata</i> Benth. <i>Machaerium opacum</i> Vogel.	Angelim Jacarandá-cascudo
<i>Guttiferae</i>	<i>Kielmeyera coriacea</i> (Spr) Mart.	Pau-santo
<i>Lecythidaceae</i>	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Jequitibá
<i>Lythraceae</i>	<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	Cega-machado
<i>Malvaceae</i>	<i>Ceiba speciosa</i> St. Hill.	Paineira
<i>Moraceae</i>	<i>Gazuma ulmifolia</i> Lam. <i>Brosimum gaudichaudii</i> Tréc.	Mutamba Mama-cadela
<i>Myrtaceae</i>	<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	Cagaita
<i>Polygonaceae</i>	<i>Triplaris americana</i> L.	Pau-formiga
<i>Rubiaceae</i>	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo
<i>Sapindaceae</i>	<i>Talisia esculenta</i> Radlk.	Pitomba
<i>Sapotacea</i>	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Guapeva
<i>Sterculiaceae</i>	<i>Sterculia striata</i> St. Hil. et Naud	Chichá

Análise estatística

Os dados de DAC e altura para todas as espécies foram analisados para verificação da normalidade. Posteriormente foi realizado teste t pareado, comparando todas as plantas nas duas medições, com 20 e 50 dias, comparando as características de altura e DAC. Para comparação das características de altura e DAC entre as espécies, foi utilizado ANOVA oneway.

RESULTADOS

Os resultados entre as medições realizadas com 20 e 50 dias apresentaram diferença estatística significativa tanto para as características de altura, quanto para diâmetro na altura do coleto. Em média as plantas cresceram 7,29 cm e apresentaram um ganho de 8,16 em DAC, quase dobrando de tamanho.

Tabela 02. Características de altura (H 20 e H 50) e diâmetro na altura do coleto (DAC 20 e DAC 50).

	Média	Desvio padrão	N	t	df	P
H 20	37,35	29,36				
H 50	44,64	33,55	84	-3,73	83	0,000
DAC 20	8,72	11,08				
DAC 50	16,88	27,09	84	-3,08	83	0,002

N – número de indivíduos; t – teste de student; DF – degree of free (graus de liberdade) P – significância.

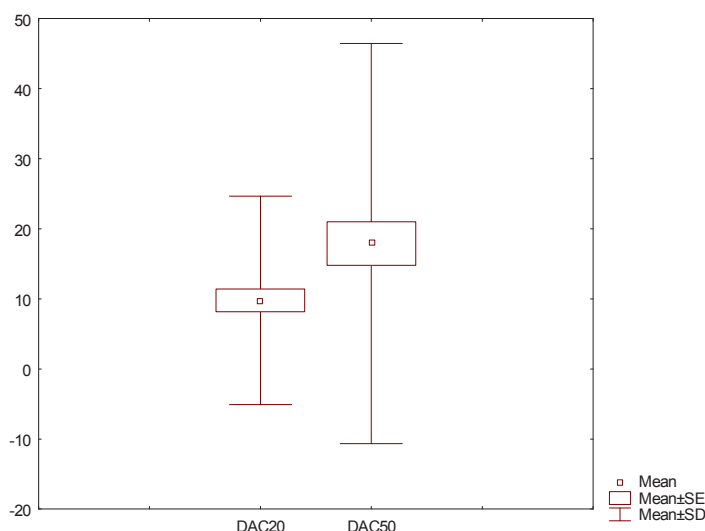


Figura 01. Características diâmetro na altura do coleto (DAC20 e DAC50).

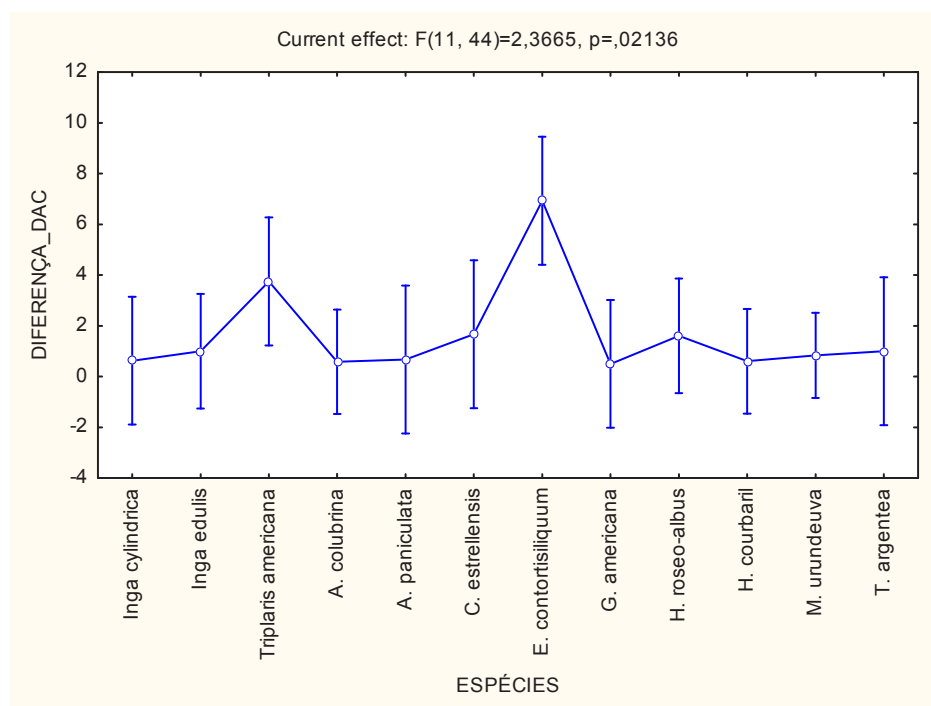


Figura 02. Ganho de DAC entre espécies ($F(11,44)=2,36$; $P=0,02$)

Em relação à comparação entre as espécies, não houve diferença significativa estatisticamente na comparação do ganho em altura, porém o ganho em diâmetro na altura do coleto apresentou diferença estatística entre as espécies. *E. contortisiliquum* (Vell.) MORONG. e *T. americana* L. são as espécies que apresentaram maior ganho em diâmetro no período avaliado.

Sobrevivência menor que 60% é considerada baixa (Corrêa e Cardoso, 1998; Durigan e Silveira, 1999; Souza, 2002). Nesse trabalho a sobrevivência foi superior a 60% nas duas avaliações. A sobrevivência das espécies após 50 dias apresentou 94,05% sendo considerada uma sobrevivência ótima, devido ao estado fitossanitário das mudas se encontrarem e condições adequadas para o plantio em campo.



Figura 03. Fotos mudas em campo. Jequitibá – (*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze) e Ingá –(*Inga edulis* Mart.)

Discussão

A separação das espécies, em grupos ecofisiológicos, com base na resposta a clareiras de diferentes tamanhos, além do entendimento da dinâmica das florestas tropicais, pode auxiliar na elaboração de estratégias de regeneração de áreas desflorestadas. A partir de 21 características, as quais se modificam através dos estágios sucessionais e que foram observadas em áreas perturbadas antrópicas de diferentes idades, Budowski (1965) identifica quatro grupos de espécies: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climácicas.

Espécies pioneiras e secundárias apresentam estratégias de estabelecimento, rápido crescimento inicial e posterior reduções nos índices de crescimento, independentemente da disponibilidade de nutrientes. Gonçalves et al. (1992) verificaram que espécies pioneiras possuem sistema radicular mais desenvolvido e raízes finas em maior densidade, além de apresentarem maiores taxas de crescimento e absorção de nutrientes que as climácicas.

As espécies pioneiras implantadas no trabalho se estabeleceram na área do experimento. E obtiveram ganho significativo em DAC o que explica os padrões de crescimento diferirem entre as espécies, em que várias investem em crescimento radicular e diamétrico nos primeiros dois anos após a germinação, e só então crescem mais rapidamente em altura (Felfili, 2000).

O Pau-formiga (*Triplaris americana* L.) apresenta um crescimento rápido e pode chegar a um porte de 8 a 20 metros de altura, é uma árvore típica de matas ciliares, onde se beneficia da umidade do solo, o que pode explicar seu rápido desenvolvimento na área do estudo.

O *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong., *Mimosaceae*, também conhecido popularmente como tamboril, é uma espécie heliófita, seletiva, higrófito, pioneira, dispersa em várias formações florestais, com ocorrência nos Estados do Pará, Maranhão e Piauí até o Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul; sua madeira, devido à sua leveza, é própria para fabricação de barcos, canoas, brinquedos, armação de móveis e caixotarias, em geral; pode ser empregada em reflorestamentos de áreas degradadas de preservação permanente em plantios mistos, em especial por seu rápido crescimento (Lorenzi, 1998).

Faz-se necessário realizar avaliações periódicas para inferir o crescimento das espécies estudadas no trabalho.

Conclusão

Espécies pioneiras são consideradas mais adequadas para implantação na fase inicial de recuperação de ambientes degradados por apresentarem um crescimento inicial rápido, no entanto devem ser associadas em plantio com espécies não pioneiras, garantindo a perpetuação da área e a diversidade de espécies florestais.

Em média as plantas cresceram 7,29 cm e apresentaram um ganho de 8,16 em DAC, quase dobrando de tamanho. O Pau-formiga (*Triplaris americana* L.) e o Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.) apresentaram maior crescimento inicial na área de estudo.

Contudo, mais medições devem ser realizadas para conhecer o padrão de crescimento das espécies utilizadas no plantio.

Considerações finais

Espécies pioneiras apresentam crescimento inicial superior as espécies secundárias, secundárias tardias e climácicas. Recobrando a área com mais rapidez e sombreando o local propiciando que as demais espécies se beneficiem e possam ter um maior aporte em crescimento.

Referências bibliográficas

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical american rain forest species in the lights of sucessional processes. **Turrialba**, v.15, n.1, p.40-42,1965.

CORRÊA, R.S.; CARDOSO, E.S. Espécies testadas na revegetação de áreas degradadas. In: CORRÊA, R.S.; MELO FILHO, B. (Org.). **Ecologia e recuperação de áreas degradadas no cerrado**. Brasília-DF: **Paralelo 15**, 1998. p.101-116.

DURIGAN, G.; SILVEIRA, E.R.da. Recomposição da mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP. *Scientia Forestalis*, n.56,p.135-144, dez. 1999.

Felfili, J. M. Recuperação de áreas degradadas no Cerrado, com espécies nativas do Bioma: Quebrando Paradigmas. *Revista Opiniões*, 2007, v.7.

Lorenzi, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 2. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998. 352p.

Kageyama, P. Y.; Gandara, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. (eds R. R. Rodrigues; H. F. Leitão-Filho), p. 235-247. Editora Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

Klink, C. A; Machado R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology*, 19, 707-713, 2005.

Klink, C. A; Moreira, A. G. Past and current human occupation, and land use. In *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of Neotropical Savanna*. (eds. P. S. Oliveira; R. J. Marquis). Columbia University Press, New York. 2002.

Pires, L. F.; Bacchi, O. O. S.; Correchel, V.; Reichardt, K.; Filippe, J. Riparian forest potential to retain sediment and carbon evaluated by the ¹³⁷Cs fallout and carbon isotopic ratio techniques. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 81, n.2, p. 271-279. 2009.

Redente, E. F.; McLendon, T.; DePUIT, J. E. Manipulation of Vegetation Community Dynamics for Degraded Land Rehabilitation. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Florestal, **Anais...**, Belo Horizonte. 22p. 1993.

Souza, C. C. **Estabelecimento e crescimento inicial de espécies florestais em plantios de recuperação de matas de galeria do Distrito Federal.** Dissertação de mestrado. Brasília: Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, 2002. 91 p.

QUALIDADE NUTRICIONAL DE CREME DE AÇAÍ NA TIGELA COMERCIALIZADO EM RESTAURANTES DA CIDADE DE GOIÂNIA

OLIVEIRA, T. C.¹; GOMES, E. M.²; BORGES, L. J.³

Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás, 74605-080, Brasil

1- Acadêmica participante do Programa Institucional de Voluntários de Iniciação Científica – PIVIC

(thaynara.cris@hotmail.com)

2- Mestranda em Nutrição e Saúde da Faculdade de Nutrição/ UFG (eveline-moura@hotmail.com)

3- Professora orientadora da Pesquisa (lianajb@hotmail.com)

RESUMO

Na última década, o açaí tem recebido considerável atenção como um “super fruto” devido a seus atributos nutricionais, com destaque para as antocianinas. Neste trabalho objetivou-se determinar a composição centesimal aproximada de creme açaí na tigela adicionado de banana ou morango e, comparar se há diferenças nutricionais entre eles. Foram coletadas duas amostras de creme de açaí na tigela, sendo uma de açaí com banana, e outra de açaí com morango em 23 estabelecimentos, totalizando 46 amostras. A composição centesimal foi determinada segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, sendo feita análise de umidade, proteínas, lipídios, cinzas e carboidratos, por diferença. Os dados foram analisados conforme o teste de *Mann-Whitney*, adotando o grau de significância de 5%. Não houve diferença significativa entre o açaí na tigela com banana e morango, exceto para o teor de umidade ($p < 0,05$). Quanto ao valor energético, obteve aproximadamente 110 kcal/100g, evidenciando o elevado valor calórico da bebida. Identificou-se quantidade relevante de proteína nos cremes de açaí, cerca de 8,74g/100g. Ambos os cremes apresentaram teor considerável de lipídios, similar ao padrão encontrado para outros derivados do açaí, representando 23,5% do valor energético total. Estudos tem demonstrado que o açaí possui teor de carboidratos relativamente baixo, no entanto, em virtude da composição do creme de açaí, obteve-se um maior teor desse macronutriente (12,44g/100g). O conteúdo de cinzas encontrado foi de 0,35/100g. Conclui-se que o açaí tem grande potencial como fonte energética, principalmente em virtude de sua fração lipídica.

PALAVRAS-CHAVE: açaí (*Euterpe oleracea* Mart), qualidade nutricional, composição química centesimal

INTRODUÇÃO

A região amazônica apresenta vasta diversidade vegetal, com particular destaque para as espécies frutíferas. Dentre estas, encontra-se o açaizeiro (*Euterpe oleracea* Martius), uma palmeira adaptada às condições elevadas de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (FREGONESI et al., 2010; NASCIMENTO et al., 2008).

O açaizeiro, economicamente importante e abundante na Amazônia, fornece o palmito, uma iguaria bastante apreciada em todo o mundo, e o fruto açaí. Esta palmeira pode alcançar mais de 25 metros de altura para produzir o açaí, um pequeno fruto esférico de coloração verde quando jovem e roxo-escuro quando já maduro. O fruto pode ser coletado ao longo do ano, mas o principal período de safra ocorre nos meses secos, de julho a dezembro (GORDON et al., 2012; PACHECO-PALENCIA, DUNCAN, TALCOTT, 2009; MANTOVANI, FERNANDES, MENEZES, 2003).

Na última década, o açaí tem recebido considerável atenção como um “super fruto” e vem ganhando o mercado de exportação devido à variedade de uso na indústria alimentícia, motivada pelas tendências de consumo para saúde, bem estar, novidade e sabores exóticos (KANG et al., 2012; PACHECO-PALENCIA, DUNCAN, TALCOTT, 2009). O interesse pelo açaí surgiu principalmente devido sua composição rica em compostos com atividades antioxidantes demonstradas *in vitro*, justificado pelo alto teor de compostos fenólicos, como antocianinas, flavonas e ácidos fenólicos. Constituintes fenólicos são geralmente associados com propriedades promotoras de saúde e para a prevenção de diversas doenças degenerativas (GORDON et al., 2012).

Além dos benefícios citados, o açaí apresenta propriedades nutricionais importantes, pois é um fruto altamente nutritivo com cerca de 250 kcal/100g de polpa, provenientes de maior quantidade de lipídios e amido que o fruto contém (FREIRE et al., 2000; ROGEZ, 2000). Também é rico em fibras, tocoferol (vitamina E) e minerais tais como: manganês, cobre, boro, magnésio, cálcio, cromo e potássio (MENEZES et al., 2011; SANTOS et al., 2008; YUYAMA et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2000).

Bastante apreciado pela população local, os nativos consomem o açaí puro ou acompanhado de farinha de mandioca, tapioca, peixe frito ou camarão (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006). Além disso, o fruto é utilizado na fabricação de sorvetes, doces, geleias, vinho de açaí, entre outros, e pode ser aproveitado para a extração de corantes (FREGONESI et al., 2010). Dos frutos do açaizeiro se produz a bebida denominada simplesmente açaí, amplamente consumida na região norte do Brasil e com consumo crescente pelos jovens nas

demais áreas do país, em função do seu caráter energético. Uma das maneiras usualmente consumida é na forma de polpa misturada com outras frutas, como banana e morango, e também acrescido de xarope de guaraná e granola (CORRÊA et al., 2010). Na região sudeste, predomina o consumo de açaí adicionado de cereais, frutas e carboidratos para compensar a deficiência em açúcares simples (NASCIMENTO et al., 2008).

Diante da escassez de estudos que determinam a composição centesimal aproximada de derivados do açaí, faz-se necessário a realização de pesquisas para estimar a composição de produtos amplamente consumidos, como o creme de açaí com banana e creme de açaí com morango.

OBJETIVO

Determinar a composição centesimal aproximada (teor de carboidratos, proteínas, lipídeos, umidade e resíduo mineral fixo) de creme de açaí com banana e creme de açaí com morango e, comparar se há diferenças nutricionais entre eles.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo com delineamento observacional descritivo realizado na cidade de Goiânia durante os meses de setembro a novembro de 2012. Este trabalho faz parte do projeto “Qualidade microbiológica e nutricional de açaí na tigela comercializado em estabelecimentos na cidade de Goiânia”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Goiás com protocolo de número 039/2012, desenvolvido pela Faculdade de Nutrição – FANUT/UFG em parceria com Vigilância Sanitária de Goiânia, Goiás.

A seleção dos estabelecimentos abrangeu toda a região metropolitana da cidade de Goiânia por meio de um levantamento realizado pelo sistema integrado de informações entre a Prefeitura de Goiânia e a Vigilância Sanitária do Município de Goiânia, no qual foram listados os locais que comercializam o açaí na tigela.

Foi obtida, então, uma lista com 44 estabelecimentos que comercializam o açaí na tigela; destes, 20 não foram considerados por falta de correspondência entre os endereços e telefones informados, provavelmente devido à ausência de atualização destes locais no cadastro do sistema da Prefeitura de Goiânia. Desta forma, obteve-se 24 estabelecimentos

com as características desejadas para a pesquisa, mas houve a perda de um local que fechou durante a realização da pesquisa, totalizando assim, 23 estabelecimentos.

Durante as visitas, a equipe foi acompanhada por fiscais da Vigilância Sanitária (VISA) do Município de Goiânia para facilitar o acesso aos estabelecimentos e coleta de amostras.

Sem aviso prévio de data e horário, foram coletadas em cada estabelecimento duas amostras de 300 mL de açaí na tigela, sendo uma amostra de creme de açaí com banana (polpa de açaí, xarope de guaraná e banana), e outra de creme de açaí com morango (polpa de açaí, xarope de guaraná e morango).

As amostras de açaí foram coletadas utilizando-se dos utensílios disponíveis pelos estabelecimentos e foram armazenadas em condições assépticas em sacos plásticos esterilizados próprios para coleta.

Todas as amostras foram acondicionadas em recipientes isotérmicos com placas de gelo recicláveis, sendo imediatamente transportadas para o Laboratório de Nutrição e Análise de Alimentos da Faculdade de Nutrição/UFG, num prazo máximo de 60 minutos.

A garantia do sigilo na identificação dos estabelecimentos da pesquisa foi determinada pela adoção de uma codificação pelos pesquisadores: E₁ a E₂₃ para os estabelecimentos visitados; AM₁ a AM₂₃ para as amostras de açaí com morango e AB₁ a AB₂₃ para as amostras de açaí com banana.

A determinação da composição centesimal do açaí na tigela foi realizada em triplicata, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Foram feitas as seguintes determinações: umidade, proteínas, lipídios, resíduo mineral fixo e carboidrato, por diferença. Inicialmente, as amostras foram submetidas ao processo de secagem em estufa de circulação a 70 °C. Em seguida, a amostra foi homogeneizada com o auxílio de um moinho analítico, da marca IKA e modelo A11 *basic*.

Após homogeneização do alimento, foi determinado o teor de umidade por secagem em estufa a vácuo, a 100 °C, até obtenção do peso constante. Utilizou-se a fórmula: teor de umidade = 100 X (massa inicial – massa final/massa inicial da amostra).

Para determinação de proteínas, quantificou-se o teor de nitrogênio total presente na amostra pelo método de micro Kjeldahl, conforme Instituto Adolfo Lutz (2008) e posteriormente converteu-se esse teor em proteína bruta utilizando-se o fator correspondente 6,25.

Para determinação do teor de lipídios adotou-se o método desenvolvido por Blight e Dyer (1959), que consiste no arraste dos lipídios presentes na amostra. Para tanto, a amostra

triturada e homogeneizada foi acrescida de clorofórmio, metanol e água destilada, formando apenas uma fase. Posteriormente foi submetida ao agitador de tubos por 30 minutos, adicionada novamente de clorofórmio e solução de sulfato de sódio 1,5%, agitada vigorosamente por dois minutos e colocada em repouso para a separação de fases, formando-se, assim, duas fases. Os lipídios ficam na fase do clorofórmio, que pode ser removido por evaporação até que se atinja peso constante.

Para a determinação do resíduo mineral seco, realizou-se a carbonização da amostra contida nos cadinhos de porcelana em chapa aquecedora e posteriormente a calcinação em mufla a 550 °C até obtenção de peso constante.

O teor de carboidrato foi calculado pela diferença entre o total da amostra (100%) e os teores de proteína, gordura, umidade e resíduos minerais fixos obtidos conforme descrito anteriormente. Posteriormente, foi realizada a conversão desses valores encontrados na amostra em base seca para a amostra em base úmida, forma em que é consumida.

A partir dos dados de composição centesimal, o valor energético das amostras foi estimado adotando o fator de conversão de Atwater, segundo a equação:

$$\text{Energia (kcal)} = \text{proteína(g)} \times 4 \text{ kcal} + \text{lipídeo (g)} \times 9 \text{ kcal} + \text{carboidrato (g)} \times 4 \text{ kcal}$$

Em relação à análise estatística, avaliou-se a aderência das variáveis quantitativas à distribuição normal, utilizando-se o teste *Kolmogorov-Smirnov*. A não-normalidade da distribuição indicada pelo teste sugeriu a utilização de uma estatística não-paramétrica, o teste *Mann-Whitney*. Utilizou-se o programa de computador *Statistica versão 8.0 (Stat Soft, Inc., Tulsa, OK, USA)*, sendo adotado o grau de significância de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição centesimal dos cremes de açaí com banana e morango está descrita na Tabela 1. Vale ressaltar que não houve diferença estatisticamente significativa entre os cremes de açaí com banana e o açaí com morango ($p > 0,05$), exceto para o teor de umidade ($p < 0,05$).

Quanto ao valor energético estimado, os cremes de açaí evidenciaram aproximadamente 110 kcal/100g. Considerando que a porção média usual contém 300 mL, o consumo de uma porção do creme de açaí, independentemente da fruta utilizada, satisfaz 16,5% da energia necessária de um indivíduo, com base em uma dieta de 2.000 Kcal/ dia.

Tabela 1. Composição centesimal aproximada do creme açaí com banana e creme de açaí com morango comercializados em Goiânia, Goiás.

Composição centesimal	Creme de açaí com banana (média ± DP)	Creme de açaí com morango (média ± DP)	Valor de p
Valor energético (kcal)	111,67	109,83	-
Umidade (g)	73,42 ± 0,47	78,65 ± 0,26	0,001
Proteínas (g)	8,88 ± 0,25	8,60 ± 0,40	0,1969
Lipídios (g)	3,07 ± 0,10	2,71 ± 0,08	0,7688
Carboidratos (g)	12,13 ± 0,26	12,76 ± 0,74	0,0677
Cinzas (g)	0,35 ± 0,01	0,34 ± 0,04	0,3943

DP: desvio padrão

O elevado conteúdo energético do açaí e seus derivados vêm sendo evidenciados em diversos estudos (YUYAMA et al., 2011; ETO et al., 2010; FREGONESI et al., 2010; MENEZES et al., 2008; MENEZES, TORRES, SRUR, 2008; YUYAMA et al., 2002).

Um estudo que avaliou o impacto da utilização do açaí e camu-camu em pré-escolares no combate a anemia ferropriva, verificou que o uso de “vinho” de açaí e açaí com camu-camu foi útil para reduzir o quadro de desnutrição crônica de 7% para 4,7%. Este resultado demonstra o maior impacto da utilização de açaí como fonte energética, evidenciado pelo ganho de peso significativo dessas crianças (YUYAMA et al., 2002).

Comparando os resultados obtidos dos cremes de açaí com o encontrado na literatura para açaí com xarope de guaraná e glucose (sem adição de fruta), observou-se resultados similares para energia, umidade, lipídios e cinzas, respectivamente 110 Kcal, 73,9 %, 3,7g e 0,3g/100g. Contudo, os resultados são bem divergentes quanto ao teor de proteína e carboidrato, respectivamente 0,7 e 21,5g/ 100g, justificado pela presença ou não de frutas e glucose na preparação (TACO, 2011).

Quanto ao teor de umidade, o creme de açaí com morango apresentou valor ligeiramente maior que o creme de açaí com banana, fato relacionado à composição das frutas, com 71,9% de umidade encontrada na banana e 91,5% no morango (TACO, 2011). Além disso, o creme de açaí com morango é preparado com a polpa da fruta congelada, enquanto que a banana é utilizada em sua forma *in natura*.

Foi possível observar quantidade considerável de proteína nos cremes de açaí, com cerca de 31,5% do valor energético total (Tabela 2), o que não está de acordo com o encontrado em outros derivados do fruto, com concentração variando de 1,5 a 13% (YUYAMA et al., 2011; MENEZES, TORRES, SRUR, 2008). Um estudo que avaliou a composição centesimal de suco de açaí proveniente de diferentes ecossistemas amazônicos

encontrou baixa concentração de proteína (0,82g/ 100g), valor muito abaixo do encontrado nos cremes de açaí (YUYAMA et al., 2011). Sugere-se que esses dados divergentes foram encontrados devido à adição de mais ingredientes no preparo do creme de açaí, como as frutas.

Tabela 2. Distribuição energética dos macronutrientes presentes no creme de açaí com banana e creme de açaí com morango comercializados em Goiânia, Goiás.

Sabor	Distribuição calórica (%)		
	Carboidrato	Proteína	Lipídeo
Creme de açaí com banana	43,45	31,81	24,74
Creme de açaí com morango	46,47	31,32	22,21

Ambos os cremes apresentaram quantidades consideráveis de lipídios, similar ao padrão encontrado para outros derivados do açaí, representando 24,7% do valor energético para o creme de açaí com banana e 22,2% para o creme de açaí com morango.

Quanto à fração lipídica, um estudo com o suco de açaí (polpa + 40% de água) indicou que este alimento é fonte de ácidos graxos monoinsaturados e contém quantidade considerável de ácidos graxo poli-insaturados. Os principais ácidos graxos encontrados no suco de açaí foram: oleico (18:1), correspondendo a 68,2% dos lipídeos; palmítico (16:0), com concentração média de 17,5%; e linoleico (18:2), com média de 7,5% (YUYAMA et al., 2011).

Quando avaliado o perfil de ácidos graxos em óleo de açaí, também foram encontrados predominantemente em sua composição, ácidos graxos monoinsaturados (até 61%) e ácidos graxos poli-insaturados (até 10,6%), ambos recomendados para prevenção de doenças cardiovasculares (NASCIMENTO et al., 2008).

Estudos tem demonstrado que o açaí possui teor de carboidratos relativamente baixo, não sendo considerado um alimento fonte (ETO et al., 2010). No entanto, em virtude do creme de açaí ser adicionado de xarope de guaraná e frutas, obtem-se um maior teor desse macronutriente.

O conteúdo de cinzas (resíduo mineral fixo) encontrado no creme de açaí com banana e morango foi, respectivamente, 0,35 e 0,34g/100g. Em relação aos minerais, o potássio e o cálcio foram os encontrados em maior abundância em sucos de açaí e polpa liofilizada (YUYAMA et al., 2011; MENEZES, TORRES, SRUR, 2008). Apesar de não ter sido pesquisado o teor de fibras alimentares, vale ressaltar que a polpa de açaí contém quantidade expressiva desse nutriente, principalmente de fibra alimentar solúvel (YUYAMA et al., 2011;

ETO et al., 2010; MENEZES et al., 2008; MENEZES, TORRES, SRUR, 2008; YUYAMA et al., 2002). Os valores encontrados na literatura foram de 5,5g de fibra/100g de suco de açaí e 2,4g/100g de vinho de açaí (YUYAMA et al., 2011; YUYAMA et al., 2002).

Os constituintes nutricionais do açaí e seus derivados, principalmente no que se refere à energia, fibra alimentar, antocianina e ao perfil lipídico o colocam em uma posição de destaque por contribuir para garantir o crescimento e bom funcionamento do corpo humano em geral, e melhorar o estado debilitado de grupos populacionais da Amazônia (YUYAMA et al., 2011; MENEZES, TORRES, SRUR, 2008).

CONCLUSÕES

- De acordo com as análises de composição centesimal, não houve diferenças estatisticamente significativa entre os dois tipos de creme de açaí estudados, demonstrando que não há diferença nutricional quanto ao tipo de fruta adicionada;

- A média da composição centesimal aproximada foi de 8,74g de proteína, 2,89g de lipídio e 12,45g de carboidrato para 100g de creme de açaí;

- Conclui-se que o açaí tem grande potencial como fonte energética, principalmente em virtude de sua fração lipídica. Sendo assim, o consumo do fruto e de seus derivados deve ser estimulado principalmente para pessoas com carência nutricional e energética. Paralelamente, o seu alto valor energético nos alerta para o consumo moderado da bebida por pessoas que estão com controle do peso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De um modo geral, a literatura sobre composição nutricional de açaí (e seus derivados) se limita principalmente à polpa do fruto, ficando prejudicada a comparação da composição centesimal dos cremes de açaí obtidas por outras pesquisas. Diante disso, constata-se a importância desse estudo como base para novas pesquisas sobre o creme de açaí, uma bebida amplamente consumida. Faz-se necessário a realização de novas pesquisas que aprofundem na determinação de outros importantes compostos nutricionais presentes na bebida, como o teor de fibras e antocianinas.

REFERÊNCIAS

- CORRÊA, C. B.; CABRAL, L. M. C.; DELIZA, R.; MATTA, V. M. Obtenção de suco misto de açaí a partir da fração retida no processo de microfiltração. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 3, p. 377-383, 2010.
- ETO, D. K.; KANO, A. M.; BORGES, M. T. M. R.; BRUGNARO, C.; CECCATO-ANTONINI, S. R.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Qualidade microbiológica e físico-química da polpa e mix de açaí armazenada sob congelamento. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 3, p. 304-310, 2010.
- FREGONESI, B. M.; YOKOSAWA, C. E.; OKADA, I. A.; MASSAFERA, G.; BRAGA COSTA, T. M.; PRADO, S. P. T. Polpa de açaí congelada: características nutricionais, físico-químicas, microscópicas e avaliação da rotulagem. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 387-95, 2010.
- FREIRE, E.S.; SOUZA, S.M.M.; MENDONÇA, M.A.S. Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). In: MOURA, C.F.H.; CANO, C.I.M.; FREIRE, E.S.; TEIXEIRA, G.H.A.; FILGUEIRAS, H.A.C.; DURIGAN, J.F.; MENDONÇA, M.A.S.; BORGES, M.F.; ARIAS, M.L.; ALVES, R.E.; SCHWAN, R.F.; SOUZA, S.M.M. Caracterização de frutas nativas da América Latina. Jaboticabal: **Funep** (Série Frutas Nativas), n. 9, p. 3-6, 2000.
- GORDON, A.; CRUZ, A. P. G.; CABRAL, L. M. C.; FREITAS, S. C.; TAXI, C. M. A. D.; DONANGELO, C. M.; MATTIETTO, R. A.; FRIEDRICH, M.; MATTA, V. M.; MARX, F. Chemical characterization and evaluation of antioxidant properties of Açaí fruits (*Euterpe oleracea* Mart.) during ripening. **Food Chemistry**, Barking, v. 133, 2, p. 256–263, 2012.
- KANG, J., THAKALI, K. M.; XIE, C.; KONDO, M.; TONG, Y.; OU, B.; JENSEN, G.; MEDINA, M. B.; SCHAUSS, A. G.; WU, X. Bioactivities of açaí (*Euterpe precatoria* Mart.) fruit pulp, superior antioxidant and anti-inflammatory properties to *Euterpe oleracea* Mart. **Food Chemistry**, Barking, v. 133, p. 671–677, 2012.

MANTOVANI, I. S. B.; FERNANDES, S. B. O.; MENEZES, F. S. Constituintes apolares do fruto do açaí (*Euterpe oleracea* M. - Arecaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, São Paulo, v. 13, supl., p. 41-42, 2003.

MENEZES, E.; DELIZA, R.; CHAN, H. L.; GUINARD, J. X. Preferences and attitudes towards açai-based products among North American consumers. **Food Research International**, Essex, v. 44, p. 1997–2008, 2011.

MENEZES, E. M. S.; TORRES, A. T.; SRUR, A. U. S. Valor nutricional da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart) liofilizada. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 38, n. 2, p. 311-316, 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia Alimentar para a População Brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília-DF: Ministério da Saúde, 2006. 210p.

NASCIMENTO, R. J. S.; COURI, S.; ANTONIASSI, R.; FREITAS, S. P. Composição em ácidos graxos do óleo da polpa de açaí extraído com enzimas e com hexano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n.2, p. 498-502, 2008.

OLIVEIRA, M. do S.P. de; CARVALHO, J.E.U. de; NASCIMENTO, W.M.O. do. **Açaí** (*Euterpe oleracea* Mart.). Jaboticabal: Funep, 2000. 52p. (Série Frutas Nativas, 7).

PACHECO-PALENCIA, L. A.; DUNCAN, C. E.; TALCOTT, S. T. Phytochemical composition and thermal stability of two commercial açai species, *Euterpe oleracea* and *Euterpe precatoria*. **Food Chemistry**, Barking, v. 115, p. 1199–1205, 2009.

ROGEZ, H.. **Açaí: Preparo, Composição e Melhoramento da Conservação**. Belém: EDUFPA, 2000. 313p.

SANTOS, G. M; MAIA, G. A; SOUSA, P. H. M; COSTA, J. M. C; FIGUEIREDO, R. W; PRADO, G. M. Correlação entre atividade antioxidante e compostos bioativos de polpas comerciais de açaí (*Euterpe oleracea* Mart). **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, Caracas, v. 58, n 2, 2008.

TACO - Tabela brasileira de composição de alimentos. 4. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161 p.

YUYAMA, L. K. O; ROSA, R. D; AGUIAR, J. P. L; NAGAHAMA, D; ALENCAR, F. H; YUYAMA, K. Açai (Euterpe oleracea Mart.) e Camu-Camu (Myrciaria dubia (H.B.K.) Mc Vaugh) possuem ação anti anêmica? **Acta Amazonica**, Manaus, v. 32, n. 4, p. 625-33, 2002.

YUYAMA, L. K. O; AGUIAR, J. P. L.; FILHO, D. F. S.; YUYAMA, K.; VAREJÃO, M. J.; FÁVARO, D. I. T; VASCONCELLOS, M. B. A.; PIMENTEL, S. A.; CARUSO, M. S. F. Caracterização físico-química do suco de açaí de Euterpe precatoria Mart. oriundo de diferentes ecossistemas amazônicos. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 41, n. 4, p. 545-552, 2011.

Pesquisa de norovirus por Ensaio imunoenzimático (ELISA) em amostras fecais previamente testadas por RT-PCR, provenientes de crianças usuárias de creches em Goiânia-GO

Thais Santos Corrêa*, Larissa Córdova Turones, Hugo César Pereira Santos, Fabíola Souza Fiaccadori, Menira Borges de Lima Dias e Souza**

*bolsista PIVIC; ** orientadora

Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública – Universidade Federal de Goiás

Endereço eletrônico: thaais_tata@hotmail.com

RESUMO

Os norovírus (NoVs) são considerados a principal causa de gastroenterite aguda epidêmica não-bacteriana em todo o mundo. Estes agentes circulam em diversas partes do mundo, podem causar infecções em indivíduos de todas as idades, podendo ainda ser excretados por indivíduos assintomáticos. Os NoVs são dotados de elevada variabilidade genética e antigênica, o que têm contribuído para as dificuldades do seu diagnóstico, sendo este baseado em metodologias moleculares, entretanto, recentemente, kits comerciais para a detecção de antígenos virais têm sido desenvolvidos e, até o momento, são ainda limitados os estudos para a avaliação da sensibilidade e especificidade destes kits. Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a positividade para norovírus, de amostras previamente testadas por RT-PCR, utilizando um kit comercial de Ensaio Imunoenzimático (ELISA). Das 63 amostras fecais utilizadas no estudo, 14 (35%) foram positivas para NoVs pelo kit de ELISA, sendo que a maioria era proveniente de crianças assintomáticas. Dentre as 20 amostras positivas por RT-PCR para sapovírus, também avaliadas por ELISA, nenhuma apresentou positividade pelo kit. Os dados obtidos reforçam a necessidade da utilização de métodos moleculares para a detecção e caracterização dos NoVs e sugerem que tais kits de ELISA sejam utilizados apenas para a triagem durante surtos epidêmicos.

PALAVRAS-CHAVE: Calicivírus, Excreção assintomática, ELISA, Norovírus, RT-PCR

Revisado pela Orientadora

1. INTRODUÇÃO

Os calicivírus (sapovírus e norovírus) constituem uma das principais causas de diarreia aguda, sendo o norovírus (Novs) considerados importantes patógenos causadores de surtos de gastroenterite aguda não bacteriana em diversas partes do mundo. Os calicivírus (CVs) pertencem à família *Caliciviridae*, que é composta por cinco gêneros. Entretanto, somente os vírus pertencentes aos gêneros *Norovirus* e *Sapovirus* são de importância patogênica em humanos (Green et al., 2007). Cada um dos dois gêneros é ainda subdividido em cinco genogrupos (GI-V), e em diversos clusters genômicos (Zheng et al., 2006; ICTV, 2011). As partículas de calicivírus são esféricas, não envelopadas, possuem diâmetro de 27 a 32 nm e um genoma composto por RNA fita simples de polaridade positiva (Green et al., 2007). Estes agentes possuem elevada variabilidade genética que se traduz em variabilidade antigênica, podendo um indivíduo ser infectado mais de uma vez durante sua vida. Esta variabilidade, além de não serem cultiváveis *in vitro*, dificulta o seu estudo, bem como a padronização dos métodos de detecção e caracterização destes agentes (CDC, 2011).

Como referido, os vírus do gênero *Norovirus* causam surtos de gastroenterite que são frequentemente associados a surtos por água e alimentos contaminados ou em ambiente nosocomial, enquanto os vírus do gênero *Sapovirus*, são mais associados à infecção em crianças e em idosos (Pang et al. 2000; Sakai et al. 2001; Blanton et al., 2006; Dey et al., 2012). A principal via de transmissão dos CVs é a fecal-oral, principalmente por contato direto pessoa-pessoa, água, alimentos ou fômites contaminados ou até mesmo pela ingestão de partículas virais em suspensão, após episódio de vômito por um indivíduo infectado. O período de incubação pode variar entre 10-77 horas, sendo o quadro clínico caracterizado por diarreia, vômito, dores abdominais, podendo ou não estar associados à febre (CDC, 2011).

A doença por CVs é geralmente autolimitada, entretanto a excreção viral prolongada tem sido relatada, principalmente por indivíduos imunocomprometidos. A complicação mais frequente em relação às gastroenterites agudas é decorrente da desidratação devido à diarreia profusa, principalmente em crianças e idosos. A excreção assintomática dos NoVs vem sido descrita em adultos e crianças, entretanto o seu papel na disseminação viral não foi ainda estabelecido (Sukhrie et al., 2010). Os surtos de gastroenterite por CVs podem ocorrer em ambientes fechados ou semifechados, caracterizados por aglomeração de pessoas como hospitais, escolas, creches, restaurantes, cruzeiros de navios e asilos (Yamagami et al., 2007; Tan et al., 2007; CDC, 2011).

Desde a sua descoberta, os CVs têm sido detectados e caracterizado por métodos moleculares, como a reação em cadeia pela polimerase- pós-transcrição reversa (RT-PCR), seguida de sequenciamento genômico de regiões parciais do genoma viral como dos segmentos codificantes da RNA polimerase e do capsídeo viral (Kojima et al., 2002). Entretanto, não existe ainda um consenso entre os grupos de pesquisa com relação à padronização do protocolo a ser seguido e aos pares de iniciadores a serem utilizados. Recentemente, kits de ELISA e Imunocromatografia, baseados na detecção de antígenos virais, foram desenvolvidos e vêm sendo comercializados. Alguns estudos avaliaram a eficácia destes kits, sendo que todos utilizaram amostras provenientes de surtos de gastroenterite ou de casos esporádicos da síndrome (Bruin et al., 2006; Siqueira et al., 2011). Não havendo dados, portanto, sobre a sensibilidade e especificidade de tais testes para amostras contendo baixa carga viral, como as provenientes de indivíduos assintomáticos.

2. METODOLOGIA

2.1- Material de estudo

As amostras fecais a serem testadas foram selecionadas a partir de uma busca feita nos livros de registros do laboratório de Virologia/IPTSP/UFG. Relacionou-se o número de registro das amostras obtidas de crianças frequentadoras de creche, sintomáticas e assintomáticas, que haviam previamente sido testadas por método molecular (Mendanha, D.M 2013). Amostras negativas e positivas testadas por RT-PCR (utilizando pares de iniciadores específicos para norovírus e sapovírus) foram selecionadas para triagem por ELISA (kit comercial RIDASCREEN, Biopharm). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFG (protocolo 087/2009). O material coletado foi armazenado *in natura* à -20°C no Laboratório de Virologia Humana do IPTSP/UFG até o momento de uso.

2.2- Preparo das suspensões fecais

As 63 amostras “*in natura*” selecionadas foram diluídas, cada uma, em 1 ml de tampão diluente (kit comercial, Biopharm). As suspensões foram homogeneizadas e posteriormente testadas por kit de ELISA.

2.3- Detecção de norovírus por ELISA

De modo breve, 100 microlitros (µl) de cada amostra previamente diluída em tampão diluente, juntamente com controles positivo e negativo, foram pipetadas, nos respectivos

pocinhos da microplaca previamente sensibilizada com VLPs de NoVs, e incubadas à temperatura ambiente por uma hora. Após a incubação, as placas foram lavadas por cinco vezes em tampão de lavagem, previamente diluído (1:100). Adicionou-se após a lavagem 100 µl do conjugado em cada pocinho e as placas foram novamente incubadas à temperatura ambiente por 30 minutos. Após nova etapa de lavagem adicionou-se o substrato (100 µl). As placas foram incubadas a temperatura ambiente, em câmara escura, por 15 minutos. Ao final da incubação foi realizada a leitura visual e utilizou-se solução de parada (50 µl de ácido) para interromper a reação. Para finalizar o procedimento foi feita a leitura dos micropoços em leitora de ELISA utilizando-se o comprimento de onda de 450 nm. As amostras que foram consideradas positivas continham sua densidade óptica igual ou maior a 0,5 X, a absorbância do controle positivo, incluindo uma margem de segurança de +/- 10%). As amostras cuja absorbância esteve contida na faixa entre 10% foram re-testadas.

3. RESULTADOS

Das 63 amostras fecais analisadas, 40 eram positivas para norovírus e 20 amostras eram positivas para sapovírus, conforme detecção prévia por RT-PCR (Mendanha, 2013). Todas as amostras foram avaliadas neste estudo por kit de ensaio imunoenzimático (ELISA) e 14/40 (35%) foram positivas para norovírus, não tendo sido observado resultado positivo para amostras de sapovírus (0/20). A avaliação de sensibilidade e especificidade do método foi avaliada conforme descrição de Morillo et al. (2011). A sensibilidade encontrada para o norovírus foi de 35% e a especificidade do kit quanto ao sapovírus foi de 100%. Dentre as amostras analisadas, a maioria (92%) era proveniente de crianças que não apresentavam diarreia no momento da coleta.

4. DISCUSSÃO

Os NoVs são transmitidos pela via feca-oral são e excretados nas fezes de indivíduos infectados, sendo associados principalmente à diarreia aguda e vômito (CDC, 2011). Entretanto, recentemente, alguns estudos têm relatado a excreção assintomática desses agentes (Sukhrie et al., 2010).

O ensaio imunoenzimático (ELISA) tem como princípio a detecção de antígenos por um anticorpo de captura, seguido da adição de um conjugado (anticorpo marcado por uma enzima) e da adição de um substrato, sendo a coloração desenvolvida na reação diretamente proporcional à concentração de antígeno presente na amostra. Ademais o ensaio imunoenzimático não exige equipamentos sofisticados, sendo um método prático e rápido

para a triagem de amostras suspeitas. Entretanto, uma menor sensibilidade do método, quando comparado aos métodos moleculares de detecção viral, deve ser levada em conta, uma vez que determinadas amostras podem apresentar um baixo número de partículas virais.

Em razão da ocorrência de norovírus em surtos e óbitos relacionados à gastroenterites agudas acometendo principalmente crianças menores de cinco anos, percebeu-se a necessidade de testar as amostras coletadas de crianças frequentadoras de creches que haviam sido previamente testadas por RT-PCR, na tentativa de avaliar a sensibilidade da metodologia de detecção de antígenos de calicivírus, já que os métodos moleculares não apresentam protocolos específicos para os calicivírus humanos (norovírus e sapovírus), bem como em razão da praticidade e rapidez do método.

No presente estudo, foi observado um índice de sensibilidade do kit de 35% o kit comercial RIDASCREEN Norovirus. Alguns estudos realizados anteriormente avaliaram também a sensibilidade do teste e encontraram valores que chegaram a 88% (Bruin et al., 2006; Siqueira et al., 2011). Entretanto, nestes estudos, as amostras testadas eram provenientes de surtos de diarreia aguda ou de casos esporádicos da comunidade, sendo os indivíduos infectados, em sua maioria, sintomáticos e, portanto, provavelmente excretavam um elevado número de partículas nas fezes. Nenhum destes estudos havia utilizado amostras não-diarreicas, provenientes de crianças assintomáticas, que excretavam norovírus em um baixo número de partículas nas fezes. Outro fato a ser considerado é a variabilidade genética e antigênia dos NoVs, que dificulta a detecção de todos os genótipos, tanto por métodos moleculares quanto por métodos de detecção de antígenos (CDC, 2011).

CONCLUSÃO

O menor índice de sensibilidade detectado neste estudo, quando comparado a outros reportados por estudos anteriores, pode ser justificado pela diferença de amostras testadas, pois neste estudo a grande maioria das amostras analisadas era proveniente de crianças assintomáticas e, portanto, apresentava baixo número de partículas. Outro fator a ser considerado é variabilidade dos NoVs circulantes na população avaliada, uma vez que o kit de ELISA não detecta todos os genótipos de NoVs existentes.

Os dados obtidos no presente estudo sugerem que os testes de detecção de antígenos de NoVs devem ser utilizados apenas na triagem de amostras suspeitas, devendo o diagnóstico ser confirmado por método molecular.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que os dados obtidos com o presente estudo venham a contribuir para um melhor entendimento sobre a epidemiologia molecular dos NoVs e reforçam a necessidade do emprego de métodos moleculares para a detecção e caracterização molecular do NoVs e da padronização dos protocolos das técnicas moleculares para o estudo dos norovírus.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLANTON LH., ADAMS SM, BEARD RS. Molecular and epidemiologic trends of caliciviruses associated with outbreaks of acute gastroenteritis in the United States. **Journal Infect of Diseases**, 2000-2004. 193:p. 413-421.

De BRUIN E., DUIZER E, VENNEMA H, KOOPMANS MP. Diagnosis of Norovirus outbreaks by commercial ELISA or RT-PCR. **Journal of Virological Methods**, 9 August 2006. ScienceDirect, p. 262.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Updated Norovirus Outbreak Management and Disease Prevention Guidelines. **MMWR**, 2011, 60: p. 1-15

DEY SK, PHATHAMMAVONG O, OKITSU S, MIZUGUCHI M, OHTA Y, USHIJIMA. Seasonal pattern and genotype distribution of sapovirus infection in Japan. **Epidemiol Infect**, 2003-2009.p.1-4.

GREEN, K.Y., Human Caliciviruses, in Fields Virology, K.e. al., Editor. 2007, Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia. p. 949-979.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON TAXONOMY OF VIRUSES (ICTV). *Caliciviridae*. In: ICTVdB - The Universal Virus Database, version 2. 2011, New York: Columbia University. Büchen-Osmond, C (Ed).

KOJIMA S, KAGEYAMA T, FUKUSHI S, HOSHINO FB, SHINOHARA M, UCHIDA K, NATORI K, TAKEDA N, KATAYAMA K. Genogroup-specific PCR for detection of Norwalk-like viruses. **Journal of Virological Methods**, 2002, 100: p. 107-114.

MENDANHA, DENISY MARQUES. **Detecção e caracterização de calicivírus humanos em amostras fecais de crianças frequentadoras de creche em Goiânia, Goiás**. Goiânia: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, 2013. 63 p. Dissertação (Mestrado) -

Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

MORILLO SG, LUCHS A, CILLI A, RIBEIRO CD, CALUX SJ, CARMONA RDE C, TIMENETSKY MDO. Norovirus 3rd Generation kit: an improvement for rapid diagnosis of sporadic gastroenteritis cases and valuable for outbreak detection. **Journal of Virological Methods**, 2011, 173p: 13-16.

SIQUEIRA JA, LINHARES ADA C, OLIVEIRA DDE S, SOARES LDA S, LUCENA MS, WANZELLER AL, MASCARENHAS JD, GABBAY YB. Evaluation of third-generation RIDASCREEN enzyme immunoassay for the detection of norovirus antigens in stool samples of hospitalized children in Belém, Pará, Brazil. **Diagnostic Microbiology and Infectious Disease**, 2011. 71:p. 391-395.

SUKHRIE FH, SIEBENGA JJ, BEERSMA MF, KOOPMANS M. Chronic shedders as reservoir for nosocomial transmission of norovirus. **Journal Clinical Microbiology**, 2010. 48:p. 4303-4305.

YAMAGAMI, T. AND S. HARA, Outbreak of norovirus gastroenteritis involving multiple institutions. **Jpn J Infect Dis**, 2007. 60(2-3): p. 146-7.

ZHENG DP, ANDO T, FANKHAUSER RL, BEARD RS, GLASS RI, MONROE SS. Norovirus classification and proposed strain nomenclature. **Virology**, 2006. 346(2): p. 312-23.

Trabalho revisado pela orientadora**A PROSTITUIÇÃO EM PORTUGAL NA BAIXA IDADE MÉDIA CONFORME¹
AS ORDENAÇÕES AFONSINAS E O LIVRO DAS LEIS E POSTURAS²**

RESUMO: Ao estudar sobre as mancebias em Portugal nos séculos XIV e XV notamos a necessidade de abordar o tema de forma a entender como se deu a presença das prostitutas na sociedade medieval portuguesa. Desde o governo de D. Afonso IV (1325-1357) encontramos no *Livro das Leis e Posturas*, a preocupação da coroa em relação à fiscalização desta atividade, controlando inclusive, o modo de vestir das mulheres que se davam a este *metier*. No século XV o meretrício era visto, sobretudo, como uma responsabilidade social de encargo moral, já que uma prática comum dessas mulheres consistia na denúncia de homens casados que usufríssem de seus serviços. O que trazia, além de outros constrangimentos, o adultério que além de ser proibido pelos dogmas eclesiásticos era proibido por lei. (ROUSSIAUD, 1984). É preciso reavaliar o crescimento da prostituição no Ocidente como um produto do crescimento das cidades a partir dos séculos XI e XII (RICHARDS, 1993). De Santo Agostinho (354-430) a Santo Tomás de Aquino (1230-1274) a prostituição era vista como um mal necessário para a preservação do matrimônio (o qual deveria ser específico para reprodução) e para a manutenção da castidade das virgens.

PALAVRAS-CHAVE: Prostituição, Portugal, Mulheres, Mancebias.

¹ **Trabalho revisado pela Orientadora**

² Aluna: Thaís Santos e Silva Faculdade de História/Universidade Federal de Goiás – Campus Samambaia, e-mail: thaty_girl63@hotmail.com;

Orientadora: Dra. Armênia Maria de Souza – Faculdade de História/ Programa de Pós-Graduação em História – e-mail: armenia1004@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Através do exame de historiografia específica relativa ao assunto foi possível tomarmos conhecimento de parcela do cotidiano da mulher na Idade Média, com o objetivo de realizar uma revisão historiográfica sobre o papel das mulheres, concebendo-a não mais como submissa, mas como sujeito histórico de seu tempo. Porém, não podemos afirmar que esta submissão não ocorresse, variava de um lugar para outro.

Nas sociedades medievais, as diferenças sociais se davam com tanta intensidade quanto as de gênero. No tocante à aplicação das leis destinadas às prostitutas, não devemos colocar no mesmo patamar mulheres ricas e nobres com as domésticas ou camponesas.

Considerando o contexto histórico que escolhemos para esta pesquisa, as mulheres do campo tinham uma importância fundamental na economia da família rural. Esta, quando casada, trabalhava nas plantações, ordenhava vacas, pescava, e poderia ser obrigada a prestar serviços na casa do senhor. Já as senhoras, eram responsáveis pela manutenção da ordem do núcleo familiar. Tarefa essa que exigia muita habilidade e competência, já que a administração dos trabalhos domésticos, a responsabilidade das vestimentas da família e a supervisão do abastecimento em geral eram tarefas delas.

Na ausência do marido dadas as guerras recorrentes, a administração das posses era responsabilidade da matriarca. Muitas senhoras da alta nobreza provaram sua capacidade de organização, pois ao retornar, o marido encontrava os problemas resolvidos graças à atuação de suas esposas, ao contrário do que grande parte da historiografia tem afirmado em relação à defesa de certa nulidade da mulher na História.

O artesanato também compunha uma parte importante da economia medieval. As artesãs cuidavam de quase todas as etapas da confecção artesanal, como a fiação de tecidos de lã. No entanto, as desigualdades sexuais eram constantes, pois a maioria das mulheres trabalhava em funções menos importantes, sendo supervisionadas por homens. A ascensão a cargos poderia ocorrer, pois elas tinham a chance de conquistar a mestria, que era a posição mais elevada dentro das oficinas e dominada pelo masculino. O papel de negociante também poderia ser dado à mulher. Tal trabalho

exigia sólidos conhecimentos e competência para desempenhar habilmente o trabalho, características presentes em várias figuras femininas.

Portugal, no período em epígrafe contava com uma monarquia cada vez mais ciosa de seu poder e de sua função na sociedade, para isto lançou-se mão de uma legislação cada vez mais abrangente e que também viria a definir os papéis e os lugares reservados aos sexos. O governo era comandado por homens, cujos valores oscilavam entre os princípios éticos cristãos e o ideal de guerra. (MACEDO, 2002). Em uma sociedade que via o casamento como forma contratual, o adultério associado à prostituição, aparece como maneira de afastar o *pater* família dos caminhos de Deus.

Portanto, a submissão feminina perante o homem não foi uma invenção medieval, aliás esta ideia já vem sendo repensada por muitos estudiosos desde a década de 1960, e os estudos nos mostram que esta submissão não ocorria de forma tão latente quanto se pensa ao tratarmos por exemplo das mulheres da Antiguidade e do Medievo. No período medieval, sobretudo, as mulheres geralmente não possuíam autonomia jurídica, mas não podemos deixar de afirmar que em certa medida elas obtiveram certa “independência” de acordo com o contexto em que viviam.

OBJETIVOS

Assim, esta pesquisa teve como objetivos, os seguintes:

- Compreender o papel de aceitação/negação da sociedade em relação à regulamentação da vida meretrícia;
- Analisar a Mancebia na legislação portuguesa como, por exemplo, as *Ordenações Afonsinas*, especialmente no reinado de D. Afonso V;
- Investigar o papel a disseminação da prostituição medieval no contexto do crescimento das cidades;
- Examinar a influência dos dogmas eclesiásticos na legislação no intuito de entender a posição do poder espiritual frente à manutenção do meretrício nas cidades.

METODOLOGIA

Para a obtenção de nossos resultados alicerçamo-nos na análise da documentação, para daí partimos para a revisão bibliográfica específica que nos auxiliou na interpretação do tema proposto. Durante este percurso despertamos o nosso

interesse para os livros II e V das *Ordenações Afonsinas*, publicadas pela primeira vez em Coimbra no ano de 1792. Tal documento encontra-se digitalizado, tem como linguagem o português arcaico com remanescentes do latim, o que tornou o seu estudo um desafio. Além das *Ordenações*, analisamos o *Livro das Leis e Posturas* que contém a mesma forma escrita. A manutenção do diálogo entre as fontes e a bibliografia colaborou com o resultado previsto pela pesquisa

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta pesquisa propõe o estudo da prostituição em Portugal, com foco na Baixa Idade Média por meio da análise das *Ordenações Afonsinas* e *Livro das Leis e Posturas*. A visão a propósito do meretrício por parte do clero e do poder secular foi colocada em pauta no sentido de analisarmos as causas e consequências que levavam as mulheres ao mundo da barregania. Tal abordagem ainda carece atenção por parte dos historiadores, já que a maioria da documentação e relatos encontrados acerca do tema se refere à França, transformando Portugal em coadjuvante das análises sobre a mulher medieval.

No desenrolar da pesquisa, encontramos vários autores que trataram de temas relacionados à mulher, como o pecado e a prostituição na Idade Média. A obra do historiador brasileiro José Rivair Macedo, por exemplo, trata do sacramento do matrimônio no medievo, da sexualidade conjugal e da figura da esposa, mãe e viúva. Já o historiador francês Georges Duby, em *Idade Média, idade dos homens*, também tratou desta temática, como por exemplo, o casamento, as estruturas familiares, culturas e valores sociais.

Raciocinando sobre a Idade Média nas fontes mencionadas, é notória a presença de antagonismos que envolviam a legitimidade e a importância da presença das Mancebias e Prostitutas para certa manutenção da ordem no reino de Portugal. Todavia, torna-se necessário lembrarmos que boa parte das informações encontradas foi escrita por homens, e fruto do seu tempo e de sua visão de mundo. A legislação portuguesa, no período abordado, definia os papéis e os lugares reservados aos sexos.

O campo da sexualidade masculina, nos limites da sua licitude, não se restringia absolutamente ao quadro conjugal (DUBY, 1989, p. 17). Neste sentido, podemos afirmar que o casamento estava de certa forma, ligado à prostituição, uma vez

que por intermédio deste esperava-se controlar a sexualidade dos fiéis. Para Duby (1989):

Quase não há necessidade, de tal forma a coisa aparecia natural, de mostrar a esposa obediente, como havia sido Maria. Acrescenta-se o conselho, mas a meia voz, de desprezar a carne em nome de um objetivo de vida devota fundada, como, outrora, as prostitutas dos heréticos, e como, em breve, as prostitutas das beguinhas, sobre o trabalho manual, a abstinência, o medo do prazer.

As esposas não deveriam ser tratadas como prostitutas e as relações conjugais eram muitas vezes mantidas apenas para salvaguardar os acordos firmados, de modo que os nobres não hesitavam em procurar outras mulheres para a satisfação sexual. Todavia, alguns teólogos, considerando o casamento como sacramento, estimulavam a busca do prazer fora da conjugalidade, com as mancebas. Essa procura ocorria, pois a mulher idealizada pela Igreja era aquela concentrada na figura da Virgem Maria, casta e pura. Nesse âmbito, os nobres não hesitavam em procurar várias mulheres para sua satisfação sexual. (MACEDO, 2002, p. 24).

Conforme Georges Duby:

Essa sociedade não é estritamente monógama. Sem dúvida, ela só autoriza uma esposa por vez. Mas não nega ao marido, ou antes a seu grupo familiar, o poder de romper a união de acordo com sua vontade, de afastar da esposa para buscar uma outra, de reiniciar, se necessário, a caça aos bons partidos.

Cabe aqui analisar o conceito de misoginia. Como ressalta Giovanna Schittini (2007), através da análise do comportamento de Rui Gonçalves perante as mulheres, a autora discute este conceito para demonstrar que este era característico principalmente dos discursos clericais, como forma de idealizar a mulher como um bem universal. Conceito este que pode ser aplicado à visão da Igreja para com as meretrizes do reino português.

A mulher era vista, como um ser capaz de desencadear os instintos mais baixos e de cair no pecado carnal. Nos sermões e nos exempla medievais o homem é sedutor, mas a mulher sempre se destaca (PILOSU, 1995, p. 60). Este homem devia ser seguro de si, e, portanto resistir às tentações proporcionadas pela figura feminina por meio da virtude da temperança.

A prostituição ganhou força com o crescimento da vida urbana, a esse respeito Roussiaud (1984) concluiu que não existia cidade de certa importância sem bordel. O crescimento das cidades, sobretudo a partir do século XII, desencadeou um aumento da presença da prostituição. A qual não ocorreria somente nas cidades, pois havia prostitutas ambulantes, que perambulavam de aldeia em aldeia. Os testemunhos acerca da prostituição começaram a aparecer com maior ênfase a partir do século XIII. Macedo (2002, p. 57).

No entanto, a expressão dada às prostitutas como “mulheres de vida fácil”, precisa ser revisitada de modo que não se deve aplicá-la à realidade medieval, percebendo as severas leis que visavam controlar a vida pública e pessoal das mancebas. O *Livro das Leis e Posturas* registra que desde D. Afonso IV (1325-1357) era proibida a sedução de homens casados e havia o controle das vestimentas. Tal controle se caracterizava pelo impedimento das *Molheres do segre* (LLP, lei como devem andar vestidas as *molheres do segre*, p. 396) em ostentar ouro e joias em seus trajes e qualquer pessoa do povo poderia denunciar o descumprimento desta lei. Além do mais, não poderiam ter mais que um par de panos no valor de trinta soldos por ano.

A luxúria estava diretamente enraizada na prática da prostituição, ganhou uma figura feminina começando por Eva. O controle das vestimentas ganhou força em Lisboa no final do século XIV, quando um véu bem *açafroado*, isto é, amarelo, era imposto às mancebas (MATTOSO, 2011, p. 180.) de maneira a segregá-las das moças consideradas honrosas. Em Lisboa, encontrava-se também, em 1437, um alfaiate específico para as moças solteiras.

Diante da abordagem citada, encontramos na página 180 do *Livro das Leis e Posturas*, a ordem de não tirar o soldo das “putas”, ou seja, que não houvesse a exploração. A segregação lhes impunha a morada em mancebias, no reinado de D. Manuel (1495-1521), era prevista a prisão para aquelas que ousassem descumprir tal ordem. Contudo, nos séculos XIV e XV, ter uma mancebia era uma forma digna de obter renda. Diversos bairros ou ruas prostibulares fizeram parte das cidades portuguesas. No final do século XIV, os administradores de Lisboa, sob autorização régia, designavam certas ruas para os estabelecimentos das “mancebas”, proibindo a convivência nesses lugares aos homens casados e suas famílias (MACEDO, 2002, p. 61).

As normas pelas quais as casas de prostitutas, mancebias, estavam submetidas, encontram-se presentes no livro das *Ordenações Afonsinas*, quando no

reinado de D. Afonso V, houve a preocupação em regulamentar e punir aqueles que ousassem descumprir as ordens régias. Segundo essas *Ordenações*, aquele que detivesse uma mancebia e se aproveitasse sexualmente ou moralmente das prostitutas do local, podia ser açoitado publicamente e até ser exilado do reino.

A visão negativa do modo de vida que estas mulheres levavam era contrastada por aqueles que viam no meretrício uma responsabilidade social que evitava maiores fraudes. Estes defendiam a tese de que sem as prostitutas aumentariam os crimes de estupro e rapto das mulheres virgens, casadas, etc. (PEREIRA; CRUZ, 2004). A prostituição também era considerada uma maneira de os jovens afirmarem sua masculinidade. A razão de aceitá-la deveu-se a necessidade de canalizar as vontades sexuais dos homens para as cortesãs, de maneira a impedi-los de se aproximarem das filhas e esposas evitando o estímulo ao estupro e à sodomia masculina.

Na Baixa Idade Média, alguns servos e camponeses passaram a ser requisitados para o combate em guerra, criando um fluxo de trabalhadores que se deslocavam de um lugar a outro. Havia um grande número de mulheres entre eles, aquelas que viam na prostituição um meio de sobrevivência. Conforme Macedo (2002), a proporção daquelas que seguiam as tropas, podia chegar até 25% dos combatentes.

As leis referenciadas, obviamente não encontraram o êxito desejado pelos seus formuladores, principalmente pela falta de eficiência na sua aplicação. É quase redundante dizer que as leis aplicadas de forma mais severa atingiam aquelas mulheres mais pobres, que recorriam à venda de seu corpo como ultima instância de sobrevivência, como o caso das “putas” do exército, que além de se prostituir, também trabalhavam como enfermeiras e cozinheiras.

Percebemos, ainda, a ineficiência do zelo pelos valores morais, pois as restrições impostas pela Igreja ao casamento de religiosos levaram muitos padres viver em concubinato ou a se servir do trabalho das *mulheres alegres*. Ou seja, a Instituição almejava controlar os limites da prostituição e igualmente lhes impunha restrições, porém nem sempre alcançavam o resultado almejado.

Vemos que a prostituição sempre esteve em pauta quando se tratava da imposição de medidas pelo poder régio ou pelo clero, já que esta influenciava grandemente na sociedade, na economia levando à regulação do adultério e de outras práticas sexuais, pois os prostíbulos pagavam tributos ao governo. (MATTOSO, 2011, p. 179). Evidentemente as mancebas não eram bem vistas socialmente e por isto deveriam ser afastadas das *pessoas de bem*.

Várias contradições foram encontradas no discurso masculino a respeito da prostituição. Tomamos como exemplo o fato de Tomás de Chobham, em um manual para os confessores datado do século XIII, que acreditava que as mulheres não eram diferentes dos outros comerciantes e trabalhadores e que não havia nada de errado se as prostitutas recebessem o preço justo do seu serviço, mas condenava as que obtinham prazer de uma transação sexual (RICHARDS, 1992).

As prostitutas devem ser incluídas entre os assalariados. Com efeito, elas alugam seus corpos e fornecem mão-de-obra. Se se arrependerem, podem guardar os lucros da prostituição para propósitos caridosos. Mas, se elas se prostituem por prazer e alugam seus corpos de modo a obter deleite, isso então não é trabalho, e o salário é tão vergonhoso quanto o ato. (TOMÁS DE CHOBHAM, 1968 apud RICHARDS, 1992, p. 123)

Através de nossas leituras, notamos a tentativa do clero e dos monarcas de adaptarem-se as mudanças da sociedade em questão. Estes expuseram seus pensamentos de maneira a repelir e humilhar as barregãs. Mas essa condenação de forma clara veio a se destacar após o Edito de Milão, de 313 d.C.

A Igreja, na tentativa de manter a ordem, divulgava a figura de Maria Madalena. Nisso, venerava-se a imagem da prostituta que, tocada pela palavra de Cristo, arrependeu-se de seus pecados. (MACEDO, 2002, p. 73) Pode-se entender a exposição deste modelo de comportamento como estratégia para converter as barregãs ao arrependimento, prática muito usada pelas Ordens Mendicantes, especialmente os franciscanos. No final da vida, a velha meretriz, que tivesse alcançado certo grau de estabilidade, podia eventualmente desfrutar os últimos anos num convento para pecadoras arrependidas.

Portanto, além das leis régias e dos discursos eclesiásticos a sociedade, principalmente as mulheres nobres e ditas “honrosas” tentavam diminuir o valor das meretrizes perante todos. Estas últimas, através da venda de seus serviços, eram capazes de obter certa independência financeira e pública, diferente das esposas que estavam designadas a cuidar da vida privada da família e eram tementes aos seus maridos. Essa boa esposa, estava sujeita a cônjuge, que a sustentava, a guiava, e a conduzi-a para o bem (DUBY, 1989), embora esta tese deva ser melhor trabalhada futuramente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As medidas feitas pela Igreja Católica, na tentativa de controlar e salvar as prostitutas foi uma constante. A legislação lusitana bastante influenciada pelo Direito Canônico colaborava no sentido da tentativa da manutenção da ordem no reino. Acreditamos que a atenção que a Igreja destinava à essas mulheres, era uma maneira de conter heresias e de encaminhá-las ao caminho de Deus.

As leis segregacionistas se fizeram presentes durante o período estudado, de modo a separar pelas vestimentas aquelas intituladas puras das barregãs. Ao estudarmos a historiografia percebemos alguns casos, a presença do discurso masculino de forma depreciativa.

O casamento, como forma contratual, envolvia laços familiares. Portanto, a desonra destes seria lastimável. Por intermédio do casamento esperava-se controlar a sexualidade dos fiéis e lutar contra a fornicção. Entretanto, as esposas eram mantidas apenas para salvaguardar os acordos firmados, já que muitos nobres não hesitavam em procurar várias mulheres para a sua satisfação. (MACEDO, 2002, p. 24)

Durante o desenvolvimento da pesquisa, tomamos conhecimento de diversas leis que visavam controlar a vida das prostitutas no medievo lusitano. A Igreja almejou juntamente como o Estado permitir de forma ponderada a barregania. Percebemos, através da revisão bibliográfica, que os motivos que levaram as mulheres à prostituição não se distinguem daqueles presentes na contemporaneidade: a pobreza extrema, a vontade de ascender socialmente e até mesmo pelo próprio prazer.

A legislação foi aplicada a todos os segmentos sociais, além da prostituição, diversos outros grupos (como os judeus, por exemplo) ganharam estatuto de segregação. As leis costumeiras ou consuetudinárias foram tomadas com o intuito de regulamentar e oficializar as leis que já estavam presentes no cotidiano, mas que muitas vezes não eram efetivas. Então, percebemos que a prostituição não fora o único modo de vida indesejado no medievo, mas que se destacou devido a sua abrangência.

BIBLIOGRAFIA

FONTES DOCUMENTAIS

LIVRO DAS LEIS E POSTURAS. Transcrição paleográfica de Maria Teresa C. Rodrigues. Lisboa: Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 1971.

ORDENAÇÕES AFONSINAS. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1984. Livro 1-2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Afonso de. As mancebias de Évora durante o Antigo Regime. In: *Primeiras Jornadas de História Moderna*. Lisboa: Centro de História da Universidade de Lisboa, 1986.

DUBY, Georges. *Idade Média, idade dos homens: do amor e outros ensaios*. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

MARQUES, A. H. Oliveira. A sociedade medieval portuguesa, aspectos da vida quotidiana, Lisboa: Livraria Sá da Costa, 1964.

MACEDO, José Rivair. *A mulher na Idade Média*. São Paulo: Contexto, 2002.

MATTOSO, José. A mulher e a família. In: *A mulher na Sociedade Portuguesa: visão histórica e perspectivas atuais*. Coimbra: Instituto de História Económica e Social: Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, 1986.

MATTOSO, José. *História da vida Privada em Portugal: A Idade Média*. Lisboa: Circulo de Leitores, 2011.

PILOSU, Mario. *A mulher, a luxúria e a Igreja na Idade Média*. Lisboa: Editorial Estampa, 1995.

RICHARDS, Jeffrey. Sexo, Desvio e Danação: As Minorias na Idade Média. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1993.

ROSSIAUD, Jacques: *A prostituição na Idade Média*. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1991.

SANTOS, Giovanna Aparecida Schittini dos. Direito e gênero: Rui Gonçalves e o estatuto jurídico das mulheres em Portugal no século XVI (1521-1603). 2007. Dissertação (de Mestrado) - Faculdade de História, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

O papel do sujeito metafísico no *Tractatus Logico-Philosophicus* de Ludwig Wittgenstein

Orientando: Theo Lawrence C. Silva
grungeloirinho@hotmail.com

Orientador: Guilherme Ghisoni da Silva¹
ggsilva76@gmail.com

Faculdade de Filosofia - FAFIL
filosofiaufg@gmail.com

¹ Revisado pelo orientador.

Resumo: Tentamos identificar em nosso projeto a importância do “eu” metafísico ou sujeito solipsista nas teses desenvolvidas no *Tractatus* de Wittgenstein. Ou seja, investigamos a importância do “eu” metafísico para a relação entre linguagem e realidade nesta obra. No primeiro momento, desenvolvemos a teoria da linguagem no *Tractatus*, para chegarmos à idéia da teoria da figuração. Essa teoria mostra como ocorre na proposição uma relação projetiva entre um fato proposicional e um fato possível na realidade. Devemos chegar à necessidade de uma relação afiguradora, que institua sinais em símbolos (pelo princípio da substituição de objetos por sinais). Segundo João Vergílio: “É promover (para utilizarmos mais uma vez a expressão literal do aforismo 5.542) aquela 'coordenação de fatos por meio da coordenação de seus objetos' que transforma um objeto em nome e um fato em pensamento, fazendo assim que um fato seja capaz de dizer um fato possível” (Cuter, P. 66). Dada a relação afiguradora, que articula linguagem e realidade, podemos pensar como isso acontece. Não precisamos de um sujeito para isso? Ou o sujeito empírico seria suficiente? Nossa análise deverá mostrar que nenhuma dessas opções satisfaz a teoria da figuração e deverá apontar o “eu” metafísico como condição necessária para a ocorrência de uma relação afiguradora no *Tractatus*.

Palavras-chave:

Solipsismo, afiguração, relação projetiva

1. INTRODUÇÃO

1.1 Preparando um “lugar” para o sujeito metafísico²: a teoria da linguagem no *Tractatus*.

Wittgenstein é um dos autores que opera de forma mais radical a chamada “virada lingüística”. A virada lingüística não concede apenas uma primazia à linguagem, no interior da questão “o que é o pensamento”, mas, todas as questões filosóficas seriam determinadas e resolvidas no âmbito da linguagem. Ou seja, só poderíamos resolver problemas filosóficos, ontológicos e epistemológicos no âmbito da linguagem.

Para Wittgenstein a análise lógica da linguagem resolveria todos os problemas filosóficos, pois todos os problemas filosóficos seriam pseudoproblemas oriundos da má interpretação ou compreensão da lógica de nossa linguagem ordinária (cf. Wittgenstein, 2001. p. 281 (6.53 e 6.54³). A resolução de todos esses problemas teria como ponto central a delimitação da linguagem.

O livro pretende, pois, traçar um limite para o pensar, ou melhor – não para o pensar, mas para a expressão dos pensamentos: a fim de traçar um limite para o pensar, deveríamos pensar os dois lados desse limite. (Wittgenstein, 2001. p 131).

Nesse sentido, o *Tractatus* deverá determinar os limites do que pode ser pensado. Porém, para delimitar o pensamento deveríamos também constatar o que estaria para além do pensamento. Ou seja, deveríamos poder pensar os dois lados desse limite. Em decorrência dessa impossibilidade, Wittgenstein visa delimitar o pensamento através do projeto de delimitação da linguagem. O *Tractatus* de Wittgenstein visa à plena determinação de sentido do que pode ser dito. O sentido lingüístico segundo a perspectiva tractariana deve ser plenamente determinado. Tudo que é dito ou pensado deve representar um estado de coisas possível na realidade.

No entanto, para que a linguagem represente um estado de coisas possível (que pode ou não existir na realidade) a proposição deve ser tratada não apenas como um nome, que possui seu significado vinculado a seu valor de verdade. A proposição deve ser tratada como um “complexo de nomes” que pode ser verdadeiro ou falso (sendo

² Wittgenstein introduz o termo “sujeito metafísico” nos aforismos 5.633 e 5.641 do *Tractatus*.

³ Referente aos respectivos aforismos no *Tractatus Logico-Philosophicus* (TLP) de Wittgenstein (2001).

necessariamente bipolar⁴). A análise lógica de nossa linguagem revelará a proposição como sendo um complexo bipolar, permitindo, através de um fato proposicional, a figuração de um fato possível na realidade.

Para que a forma lógica real da proposição se revele, faz-se necessária uma análise lógica da linguagem, que mostre a forma lógica real que a proposição deve ter; “Toda filosofia é “crítica da linguagem”. (Todavia não no sentido de Mauthner.) O mérito de Russell é ter mostrado que a forma lógica aparente da proposição pode não ser sua forma lógica real” (Wittgenstein, 2001. p. 165 (4.0031)). Nossa linguagem ordinária não é imperfeita, mas não explicita toda a complexidade do sentido que a proposição pretende exprimir. Para que o sentido seja plenamente determinado, é necessário que a análise lógica de nossa linguagem ordinária mostre a sua forma lógica real; isomórfica à realidade.

Dadas tais considerações, podemos pensar em um “isomorfismo” entre linguagem e realidade. A linguagem é isomórfica a realidade, ou seja, a linguagem possui a mesma forma que a realidade e possui o mesmo número de elementos que a realidade (existindo assim uma “paridade” entre linguagem e realidade). Linguagem e realidade possuem uma forma comum. Tudo que é dito ou pensado representa um estado de coisas possível na realidade. A tese da paridade é fundamental para a concepção do isomorfismo.

De posse desses elementos podemos considerar que no âmbito da linguagem temos a teoria da figuração, que só é possível ao tratar a proposição como sendo um complexo bipolar e não somente como um nome que possui seu sentido vinculado ao seu valor de verdade.

A teoria da *figuração* é o auge da delimitação da linguagem, é o modo como a linguagem *figura* o mundo - tudo o que é dito ou pensado *figura* um estado de coisas possível na realidade. Mas, somente a paridade estrutural entre os elementos da linguagem e da realidade não garantem a *figuração*⁵. É necessária uma relação *afiguradora*, que projete sinais, que são um fato no mundo, sobre os elementos do fato afigurado; os objetos cuja concatenação pretende-se figurar.

A relação *afiguradora* é feita por meio da coordenação dos elementos da proposição, com os elementos do fato que se pretende figurar (deve-se considerar que o sinal só tem significado no contexto proposicional).

⁴ cf. Lopes dos Santos, 2001, p.26.

⁵ O aforismo 2.0212 é um dos aforismos em que Wittgenstein fala sobre “figuração” no *Tractatus*.

Nosso “esforço” argumentativo consiste na reconstrução dos argumentos que possibilitem a relação entre linguagem e realidade, explicitando como o nome logicamente simples pode possuir significado ao substituir o seu objeto na linguagem. Ou seja, ao significar um objeto logicamente simples⁶ o nome substitui o objeto nomeado. É a relação projetiva que torna sinais em símbolos.

Mas, o sujeito que pensa, representa, (responsável por essa relação projetiva) poderia se encontrar no mundo? Se o mundo é composto por fatos, poderia o sujeito empírico, que é somente mais um fato no mundo, ser o responsável pela relação projetiva, promovendo com isso uma harmonia entre linguagem e realidade?

2. METODOLOGIA

- ☐ ☐ Leitura das obras relacionadas nas referências;
- ☐ ☐ Fichamento das obras relacionadas nas referências;
- ☐ ☐ Consulta e elucidação de dúvidas junto ao orientador;
- ☐ ☐ Redação de relatórios periódicos e do relatório final;
- ☐ ☐ Apresentação de resultados da pesquisa, comunicação, durante a Semana Acadêmica do curso de Filosofia em 2012 - 2013 e no Congresso de Pesquisa e Extensão – CONPEEX/UFG.

3. RESULTADOS

- ☐ ☐ Apresentação de comunicação na XIX Semana de Filosofia da Universidade Federal de Goiás/UFG (14 a 18 de maio de 2012)
- ☐ ☐ Apresentação de comunicação na XX Semana de Filosofia da Universidade Federal de Goiás/UFG (08 a 12 de julho 2013)
- ☐ ☐ Redação do material para a monografia de conclusão de curso

⁶ Glock, 1997. p 266.

4. DISCUSSÃO (Desenvolvimento teórico)

4.1. *O sujeito solipsista como agente instaurador da relação afiguradora no Tractatus*

Antes de tentarmos estabelecer o sujeito solipsista como o agente responsável pela relação afiguradora no *Tractatus*, levantaremos a hipótese que nos permita descartar a idéia de uma teoria da linguagem no *Tractatus* sem sujeito algum.

De acordo com Wittgenstein, o homem produz a linguagem. Mas tal sujeito portador do sentido, segundo a perspectiva do *Tractatus*, não deve ser empírico, como veremos na sequência deste relatório. Wittgenstein, no aforismo 4.002, aponta o homem como fazedor da linguagem e defende uma análise lógica de nossa linguagem:

O homem possui a capacidade de construir linguagens com as quais se pode exprimir todo sentido, sem fazer idéia de como e do que cada palavra significa – como também falamos sem saber como se produzem os sons particulares. A linguagem corrente é parte do organismo humano, e não menos complicada que ele. É humanamente impossível extrair dela, de modo imediato, a lógica da linguagem. A linguagem é um traje que disfarça o pensamento. E, na verdade, de um modo tal que não se pode inferir, da forma exterior do traje, a forma do pensamento trajado; isso porque a forma exterior do traje foi constituída segundo fins inteiramente diferentes de tornar reconhecível a forma do corpo. Os acordos tácitos que permitem o entendimento da linguagem corrente são enormemente complicados (TLP, 4.002).

Se Wittgenstein aponta o homem como fazedor da linguagem e se a linguagem é a “expressão de nossos pensamentos”, então não podemos pensar em uma teoria da linguagem sem sujeito algum. Deve haver um sujeito portador do sentido. Deve haver um sujeito “agente” que pensa.

Caso o sujeito responsável pela relação afiguradora estivesse no mundo, ele só seria mais um fato no mundo, pois: “[o] mundo é determinado pelos fatos, e por serem *todos* os fatos” (TLP, 1.11). Ou seja, tudo que temos no mundo são fatos contingentes, nesse sentido o sujeito empírico só seria apenas mais um fato contingente no mundo. Se o sentido dependesse do sujeito, que é contingente, então o sentido dependeria da ocorrência desse fato no mundo, dependeria da verdade desse sujeito. Teríamos um fato sujeito que se relacionaria com um fato proposicional que figura um fato possível.

Mas como esses fatos se relacionam? Estaríamos diante de um regresso ao infinito, pois precisaríamos de fatos para articular fatos com fatos. Alguém poderia

levantar a hipótese de que seria a “consciência” na mente desse sujeito empírico (responsável pela relação projetiva), que transforma um objeto em um nome e um fato em pensamento. Isso novamente não seria concebível, pois essa “consciência” seria contingente e teríamos novamente um regresso ao infinito.

Quando Wittgenstein diz que “o sujeito que pensa, representa, não existe” (TLP (5.631), devemos considerar que o sujeito é aquele para quem o mundo aparece e, nesse sentido, não poderia ser ele um objeto no mundo, por isso ele deve estar necessariamente fora do mundo.

Somente o isomorfismo não instaura uma figuração, mesmo que tenhamos uma paridade numérica matemática de elementos, onde a proposição teria a mesma quantidade de elementos dos fatos figurados por essa proposição, ou que tenhamos uma paridade formal de elementos (tal que a forma da proposição será a mesma que a forma ou as possibilidades dos estados de coisas possível, figurados por essa proposição).

Não teríamos como saber quem é figuração de quem ou, se o primeiro fato é figuração do segundo ou se o segundo é figuração do primeiro. “Não é por outra razão que o **Tractatus** exige relações unidirecionais⁷ que associem os nomes aos objetos que eles nomeiam. São essas relações entre nomes e objetos que recebem o nome, ali, de “relações afigurantes [*abbildende Beziehungen*]”. (Cuter, p 63)

Assim como a relação afiguradora em si não pode ser descrita, mas se mostra como tal, o sujeito não existe no mundo quanto fato, mas, se mostra como tal.

O sujeito metafísico é condição de possibilidade de sentido. Ele é condição necessária para uma relação afiguradora no *Tractatus*. Ele é o sujeito doador do sentido e deve estar fora do mundo; onde temos apenas contingência.

5. Conclusão

O objetivo da pesquisa era a constatação da importância do sujeito solipsista para o *Tractatus*; mais precisamente, para a relação afiguradora, que promove uma aproximação entre linguagem e realidade, instituindo sinais em símbolos (princípio de substituição de objetos por sinais). Propus uma análise no intuito de investigar como isso acontece e instituir o “sujeito metafísico” como o responsável por essa figuração.

⁷ Com a unidirecionalidade podemos saber o que nomeia, visto que é a relação projetiva que dá sentido a isso.

Trabalhamos de início a teoria da linguagem no *Tractatus*. Vimos como se faz necessária uma análise lógica de nossa linguagem que nos mostre a forma lógica real que uma proposição deve ter.

Com a análise lógica de nossa linguagem chegamos à teoria da figuração no *Tractatus*, e vimos que mesmo um fato proposicional sendo isomórfico a um fato possível na realidade, apenas o isomorfismo não seria suficiente para uma figuração no *Tractatus*.

6. Considerações finais

Esforçamos-nos no intuito de tornar transparente a ideia de que uma figuração só seria possível ao se instaurar uma relação afiguradora (mostrando a necessidade de uma relação afiguradora), que é feita pela: "'coordenação de fatos por meio da coordenação de seus objetos' que transforma um objeto em nome e um fato em pensamento, fazendo assim que um fato seja capaz de dizer um fato possível" (Cuter, P. 66).

Levantamos uma hipótese, que defende a ideia de que não seria possível linguagem sem sujeito algum. Na sequência argumentamos de modo a instaurar o sujeito metafísico como condição necessária de sentido. Para isso, o sujeito responsável pela relação afiguradora no *Tractatus* deve se encontrar fora do mundo. É essa relação que transforma um objeto em nome e um fato em pensamento.

A harmonia entre linguagem e realidade estaria assim estabelecida.

7. Referências Bibliográficas

Cuter, J. V. G., "A Ética do *Tractatus*", In: **Analytica**, v.7, n.2, p.43 - 58, 2003.

_____, "'p' diz p'", In: **Cadernos Wittgenstein**: n.1, p. 57-68, 2000.

Frege, G., **Lógica e Filosofia da Linguagem**, trad. P. Alcoforado, São Paulo, Cultrix, 1978.

Glock, Hans-Johann, **Dicionário Wittgenstein**, trad. H. Martins, Jorge Zahar, 1997.

Lopes dos Santos, L. H., “A essência da proposição e a essência do mundo”, In: Wittgenstein, L., **Tractatus Logico-Philosophicus**, São Paulo, Edusp, 2001.

_____, “A harmonia essencial”, In: Novaes, A., ed., **A Crise da Razão**. São Paulo, Companhia das Letras, 1996, pp. 437-455.

_____, “O *Tractatus Logico-Philosophicus* de Wittgenstein”, In: Altmann, S. e Wolf, E.(Org), **Lições de História da Filosofia**, Editora Cidade, Porto Alegre, 2010.

Silva, G. G., **O Estatuto do Discurso Filosófico no *Tractatus* de Wittgenstein**, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 2006.

_____, O que deve ser do *Tractatus* depois de termos jogado a escada fora?. **Cadernos PET-Filosofia** (UFPR), Curitiba, v. 5, p. 49-64, 2003.

Wittgenstein, Ludwig, **Notebooks 1914-1916**, Chicago, The University of Chicago Press, 1984.

_____, **Tractatus Logico-Philosophicus**, São Paulo, Edusp, 2001.

Dor crônica e comprometimento na capacidade de realizar atividades básicas da vida diária entre idosos em Instituições de Longa Permanência de Goiânia, Goiás

Charlise Fortunato Pedrosa¹; Denise Pinheiro Marques Alves dos Santos²; Lílían Varanda Pereira³ •

Faculdade de Enfermagem – UFG, CEP: 74605-080. Brasil

E-mail: charlisefortunato@hotmail.com; lilianvaranda7@gmail.com; enfermeiradenise@live.com

Resumo

Objetivo: estimar a prevalência de comprometimento na capacidade de realizar as atividades básicas da vida diária entre idosos com dor crônica residentes em Instituições de Longa Permanência.

Metodologia: estudo transversal, populacional, realizado em nove ILPI cadastradas na Secretaria Municipal de Saúde, em Goiânia, GO, entre maio e agosto de 2012. A população constituiu-se de 346 indivíduos. Foram excluídos aqueles que não conseguiram fornecer as informações (por déficit visual, auditivo, de linguagem e cognitivo grave - escores <13 no MEEM); e com idade <60 anos. Adicionadas as perdas, totalizaram 167 participantes. Dor crônica foi considerada como existente há seis meses ou mais. Foi considerado comprometimento na capacidade para ABVD quando uma ou mais atividades (Escala de Katz) estavam prejudicadas. Os participantes assinaram o TCLE. Análise estatística foi realizada pelo programa SPSS versão 15.0. As variáveis exploradas por meio de frequência simples e relativa e as prevalência com IC(95%).

¹ Aluna Bolsista do Programa de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq

² Enfermeira, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da FEN/UFG

³ Professora Doutora da Faculdade de Enfermagem da UFG - Orientadora

• Revisado pelo orientador

Resultados: dentre os 167 idosos, 47,3%[IC(95%): 38,5% – 55,0%; n=79] apresentou dor crônica. A média de idade entre esses idosos foi de 78,13 anos, sendo 60,8% de mulheres. A prevalência de comprometimento para realizar ABVD foi de 50,0%. Por faixa etária, o comprometimento foi predominante entre os muito idosos; e segundo o sexo, predominaram as mulheres (40%). As ABVD mais comprometidas foram: continência (22,8%), vestir-se (16,2%) e tomar banho (15,6%)

Conclusões: metade dos idosos com dor crônica, residentes em Instituições de Longa Permanência para Idosos apresenta comprometimento nas ABVD, mais frequentemente na continência. Mulheres e longevos são os mais acometidos.

PALAVRAS CHAVE: dor crônica, saúde do idoso, atividades cotidianas

Introdução

Evidências convincentes apontam que maioria significativa de idosos que vivenciam a dor crônica apresenta comprometimento na capacidade de desenvolver as atividades diárias (GAGLIESE; MELZACK; 1997; REID et al., 2002), como: vestir-se, fazer higiene, alimentar-se, cuidar da casa, da roupa e da comida, gerando custos diretos e indiretos para os idosos, para aqueles com quem eles convivem e para os serviços de saúde (BARR, 2002).

Entre idosos residentes em Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI), essa realidade é ainda mais preocupante, pois a própria institucionalização pode resultar em declínio funcional, com consequente perda da independência para o desempenho das Atividades Básicas da Vida Diária (ARAÚJO; CEOLIM, 2007; CREUZTBERG; GONÇALVES, 2008). Associada à dor persistente, os prejuízos para essa população podem ser desastrosos.

Estudo nacional mostrou que 40% de idosos institucionalizados apresentaram comprometimento na capacidade de alimentar-se (REIS; TORRES, 2011). No estudo de César (2010), tomar banho e alimentar-se foram as ABVD mais freqüentes prejudicadas pela dor. Covinsky et al. (2009) mostraram que 24,0% da amostra de idosos relatou dor significativa e apresentou índices muito maiores de limitações funcionais do que indivíduos sem dor. Duong et al. (2005) mostraram que 83% dos idosos relataram interferência da dor em uma ou mais atividades físicas de alta importância, tais como as

atividades sociais e recreativas (74%), instrumentais da vida diária (57%) e atividades básicas da vida diária (3%).

Prevalências superiores para incapacidade nas AIVD e ABVD entre idosos com dor crônica foram estimadas por Pedroso e Pereira (2012), sendo que as ABVD prejudicadas com maior frequência foram: incontinência (65,5%), transferir-se (57,1%) e banhar-se (56,5%). Ademais, Celich e Galon (2009) encontraram relato de “bastante” prejuízo nas atividades em 25,9% da população investigada. As ABVD mais frequentemente prejudicadas foram transferência/locomotoção (37%) e o vestir-se (14,8%).

Diante do exposto, e com base nas colocações de Hart, Deyo e Cherkin (1995), que afirmaram a relação entre comprometimento na capacidade de realizar atividades diárias com maior dependência, fragilidade, institucionalização, risco aumentado de quedas, morte e problemas de mobilidade que geram complicações ao longo do tempo e exige cuidados de longa permanência e alto custo; de Cardoso e Costa (2010), sobre a incapacidade física, psicológica e social como as principais repercussões que acometem a qualidade de vida dos idosos com dor crônica; e de Silvestre e Costa (2008), que consideraram o envelhecimento como período de dependência, acompanhados por dor crônica, principal queixa entre os longevos, capaz de gerar/exacerbar incapacidades, tornando-se um problema de relevância no contexto social e de saúde, este estudo se justifica, e foi realizado com o propósito de contribuir com o avanço dos conhecimentos sobre dor crônica e incapacidade funcional entre idosos residentes em ILP.

Para tal, teve como objetivo:

- Analisar a prevalência de comprometimento na capacidade de realizar as Atividades Básicas da Vida Diária entre idosos com dor crônica, residentes em Instituições de Longa Permanência para Idosos, segundo faixa etária e sexo.

Metodologia

Tipo e local do estudo : trata-se de estudo transversal, descritivo, aninhado ao projeto intitulado “Dor crônica em idosos de Instituições de Longa Permanência da região Centro-Oeste do Brasil”, financiado pelo CNPq (Edital Universal 14/2011). Foi realizado nas nove Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI), cadastradas

na Secretaria Municipal de Saúde do município de Goiânia, Estado de Goiás, sendo uma particular, quatro públicas e quatro filantrópicas.

População do estudo : constituiu-se de 346 indivíduos residentes nas nove (9) Instituições de Longa Permanência para Idosos no município de Goiânia-GO.

Crítérios de elegibilidade: foram incluídos no estudo os indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos (idade estabelecida para o idoso no Brasil, de acordo com a Lei nº 8.842 de 4 de janeiro de 1996); e excluídos os indivíduos com incapacidade para responder aos questionamentos do entrevistador (seja por déficit auditivo, visual, de linguagem ou cognitivo grave (escores menores que 13 no Mini Exame do Estado Mental (FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975), que permite a avaliação clínica do estado cognitivo em pacientes geriátricos. Examina a orientação temporal e espacial, a memória de curto prazo (imediata ou atenção) e a evocação, o cálculo, a praxia e as habilidades de linguagem e viso-espacial. Os escores indicativos de cognição normal variam de 24 a 30, sendo que, escores indicativos de cognição normal são considerados > 26 ; com comprometimento cognitivo < 24 ; e limítrofe, entre 24 e 26. Neste estudo, serão considerados incapazes cognitivamente graves os idosos que alcançarem escores < 13 – pontuação mínima necessária para entendimento e realização das tarefas de medida propostas.

Coleta de dados: os dados foram coletados entre os meses de maio a agosto de 2012, por entrevistadores treinados. Após identificação, os idosos foram convidados a participarem da pesquisa, e para aqueles que aceitaram, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que deveria ser assinado em duas vias, e uma via permaneceu com o idoso. Em seguida, aplicou-se o instrumento de coleta de dados contendo nove seções que englobavam informações sobre: características sociais, econômicas e demográficas, morbidades referidas, ocorrência e características da dor sentida, uso de terapêuticas analgésicas farmacológicas ou não farmacológicas, capacidade funcional, depressão e estratégias de enfrentamento para dor.

O controle de qualidade dos dados foi realizado por dois pesquisadores treinados que supervisionaram todos os questionários aplicados logo após a entrevista e antes de sua inserção no banco de dados.

Fontes de informação: As fontes de informações foram constituídas pelos próprios idosos e prontuários (no caso das medicações utilizadas e conferência da data de nascimento do idoso).

Variáveis do estudo: comprometimento na capacidade de realizar ABVD, avaliado por meio da Escala de Katz (KATZ et al., 1963), que permite avaliar as atividades hierarquicamente relacionadas e organizado para mensurar independência no desempenho de seis funções. Apesar do desenvolvimento de outros instrumentos, esse tem sido um dos mais utilizados na literatura gerontológica para avaliar a funcionalidade dos idosos no que hoje são denominadas ABVDiária (DUARTE; ANDRADE; LEBRAO, 2007). Neste estudo, foi considerado comprometimento na capacidade de realizar ABVD quando incapacidade foi relatada em pelo menos uma atividade (DEL DUCA; SILVA; HALLAL, 2009); dor crônica (considerada como aquela existente há 6 meses ou mais e investigada por meio das perguntas “Sente algum tipo de dor?” (sim ou não); “Há quanto tempo sente essa dor” (6 meses a 1 ano; de 2 a 5 anos; de 6 a 10 anos; mais de 10 anos), idade (por faixa etária (60-69 anos - jovens idosos; 70-79 anos, idosos; 80 anos ou + - muito idosos), sexo (masculino/feminino), escolaridade (\leq analfabeto; sabe ler e escrever; primário completo/incompleto; ensino médio completo/incompleto; superior completo/incompleto), filhos (sim/não), estado amrital (com s sem companheiro), tempo de permanência na ILPI (<1 ano, 1–5 anos e >5 anos), aposentadoria (sim/não) e motivo da aposentadoria (tempo de serviço, idade e problemas de saúde).

Análise dos dados: foi realizada análise descritiva das variáveis, utilizando-se frequência absoluta e porcentual e medidas de tendência central e de dispersão. A prevalência de dor crônica foi apresentada com respectivo IC(95%). Os dados foram digitados com dupla entrada no Software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 15.0 para Windows. O programa Microsoft® Excel 2007 foi usado para tabulação dos dados e as análises feitas no SPSS versão 15.0.

Aspectos éticos: O projeto foi elaborado com base nos princípios éticos da resolução CNS 196/96 e foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Goiás-UFG, protocolo 398/11. O projeto de pesquisa também foi autorizado pelo

Conselho Municipal do Idoso de Goiânia e Diretoria do Idoso da Secretaria Municipal de Assistência Social (SEMAS) de Goiânia. Foi solicitada a cada representante legal das ILPI de Goiânia a autorização para a realização da coleta de dados em sua instituição. Os idosos e responsáveis pelas ILPI foram convidados a participarem da pesquisa, sendo orientados quanto aos objetivos do estudo, métodos da pesquisa, riscos, benefícios e confidencialidade dos dados. Os idosos e os representantes legais assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Resultados e Discussões

Casuística

Dentre os 346 idosos residentes nas ILPI, 140 (41,7%) idosos foram excluídos por não conseguirem responder aos questionamentos do observador, ou por possuírem idade < que 60 anos. As 29(14,8%) perdas ocorreram por recusa em participar da pesquisa (17/8,7%) ou por não terem sido encontrados na ILPI (12/6,1%), totalizando 167 participantes.

Entre os 167 idosos que participaram deste estudo, a média de idade foi de 76,65 anos (d.p.=8,97, Md=76 anos), observou-se predomínio de idosos com 70 a 79 anos, do sexo feminino, com até oito anos de estudo e sem companheiro, como pode ser observado na tabela 1 . Oitenta e três por cento eram aposentados, sendo 33,5% por problemas de saúde. A maior parte dos idosos residia na ILPI há menos de cinco anos e 18% já havia residido em outra ILPI (tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos idosos segundo variáveis sociodemográficas. Goiânia, GO, 2012

Variáveis	Idosos	
	N	%
Gênero		
Feminino	85	50,9
Masculino	82	49,1
Idade		
60-69 anos	36	21,6
70-79 anos	68	40,7
80 anos ou mais	63	37,7
Estado Marital		
Com companheiro	36	21,6
Sem companheiro	130	77,8
SI	01	0,6
Filhos		

Sim	107	64,1
Não	60	35,9
Escolaridade		
Analfabeto	39	23,
Sabe apenas ler e escrever	18	10,8
Primário completo/incompleto	86	51,5
Ensino médio completo/incompleto	16	9,5
Superior completo/incompleto	07	4,2
SI	01	0,6
Aposentado		
Sim	140	83,8
Não	24	14,4
SI	03	1,8
Motivo da aposentadoria		
Tempo de serviço	14	8,4
Por idade	69	41,3
Por problema de saúde	56	33,5
SI	01	0,6
Tempo que reside na ILPI		
Até 5 anos	105	62,9
>5 anos	60	35,9
SI	02	1,2
Já residiu em outra ILPI		
Sim	30	18,0
Não	137	82,0

As características socioeconômicas dos idosos deste estudo foram semelhantes a outros estudos nacionais, desenvolvidos no Distrito Federal, em Pelotas-RS, Marília-SP, Belo Horizonte-MG e Jequié-BA (DANILOW, 2007; ARAÚJO, 2008; REIS, 2008; SUZUKI, 2009; DEL DUCA, 2012; MARIN, 2012).

Estudo realizado em duas Instituições de Longa Permanência para Idosos em Pouso Alegre, MG, mostrou que os idosos apresentaram características sociodemográficas semelhantes, com maior participação do sexo feminino (83%); média de idade de 75,3 anos, variando de 60 a 96 anos, e com predomínio de solteiros (57%) (GUALHARDO, MARIOS, TAKATA, 2010). Em relação ao tempo de institucionalização, observa-se na pesquisa realizada em três ILPI da cidade de Montes Claros, MG, que a maioria (57,6%) dos idosos residia na instituição por até cinco anos (MARINHO et al., 2013), semelhantemente ao presente estudo.

Sobre o tempo de institucionalização, estudos apontam fatores que influenciam as taxas, como falta de rede de apoio ou família, como acontece com idosos solteiros ou viúvos e também aqueles que não possuem filhos (ALENCAR et al., 2012; POLARO et

al., 2012; REIS, 2008). Outro fator que condiz com maior índice de institucionalização é o analfabetismo e a baixa escolaridade quando associada às condições econômicas precárias e à dificuldade de acesso à rede de suporte, gerando limitações ao autocuidado e consequentemente maior procura pelas ILPI (REIS, 2008; PAULA, 2007; TAVARES et al., 2007; AIRES, PAZ, PEROSA, 2006; ROSA, 2003)

A prevalência de dor crônica neste estudo foi de 47,3% [IC(95%): 38,5%-55,0%), inferior à encontrada em outros estudos nacionais e internacionais cujos achados variaram de 48,5% a 82,9% (WON et al., 2004; TSE, PUN, BENZIE, 2005; SMALBRUGGE et al., 2007; REIS, TORRES, REIS, 2008; ZANOCCHI et al., 2008; BOERLAGE et al., 2008). Por outro lado, esse resultado foi superior ao encontrado nos estudos de Nygaard e Jarland (2005), Ramage-Morin (2008), Oliveira et al. (2008), Suzuki, Demartini e Soares (2009), van Herk et al. (2009) e Lapane et al. (2012), que encontraram prevalência de 12,17% a 47,2%.

As diferenças em relação às prevalências encontradas podem ser decorrentes do método de investigação utilizado, da definição adotada para a dor crônica, de terem sido consideradas apenas as respostas dos próprios idosos ou não. No Estudo de Allcock (2002), a presença de dor crônica foi investigada junto aos responsáveis por 68 ILPI e encontrada prevalência de dor presente (com mais de três meses) de 37%. O próprio autor apontou tal valor como possivelmente inferior ao real por tratar-se de percepção de outras pessoas e não do próprio idoso.

Neste sentido, aponta-se o estudo de Suzuki (2009), em que as fontes de informações foram os cuidadores, idosos e prontuários médicos. A prevalência de dor foi de 12,17%, muito inferior à encontrada neste e em outros estudos. Ressalta-se que a dor é uma experiência subjetiva e seu significado difere entre os indivíduos, assim, deve ser avaliada junto a quem a sente, para resultados mais fidedignos. Esse prejuízo foi demonstrado por Nygaard (2005), em estudo que investigou a presença de dor entre idosos institucionalizados e enfermeiros responsáveis pelo cuidado, identificando que avaliação da dor pelos próprios pacientes foi mais consistente.

O comprometimento na capacidade de realizar as ABVD tem sido estudado mundialmente, no entanto poucos estudos abordaram tal comprometimento entre idosos com dor crônica residentes em ILPI.

Neste estudo, a prevalência de comprometimento para realizar ABVD entre os idosos com dor crônica foi de 50,0% (tabela 2).

Tabela 2. Distribuição dos idosos com comprometimento na capacidade de realizar ABVD segundo a ocorrência de dor crônica.

Goiânia, GO, 2012

Capacidade para realizar ABVD	Dor há 6 meses ou mais		Total
	Não n (%)	Sim n (%)	
Não Comprometida	59(54,12)	50(45,87)	109(100)
Comprometida	29(50%)	29(50%)	58(100)

No estudo populacional realizado por de Dellaroza *et al.* (2013), conduzido na cidade de São Paulo, SP, com amostra populacional, a prevalência de comprometimento nas ABVD entre idosos com dor crônica foi de 33,7%, sendo a dor prevalente na região lombar (25,4%), membros inferiores (21,9%), e membros superiores (13,0%), com intensidade moderada a intensa afetando 73,3% dos idosos, como no presente estudo (67,1%).

Em estudos internacionais como o realizado na Califórnia, por Duong *et al.* (2005), apenas 3% dos idosos relataram que a dor crônica interfere na capacidade de realização de uma ou mais ABVD. Já na pesquisa realizada por COVINSKY *et al.* (2009) 24,0% da amostra de idosos com dor autorreferida apresentaram índices muito maiores de limitação funcional do que indivíduos sem dor.

Pode-se sugerir que poucos estudos apresentam essa associação e que a diversidade de instrumentos para avaliar a dor e a incapacidade provocada por ela, limita a comparação entre os estudos. Poucos estudos têm sido desenvolvidos a fim de investigar a associação entre capacidade funcional e dor crônica entre idosos, especialmente entre os residentes em instituições de longa permanência; ainda posto, a falta de padronização de instrumentos a serem utilizados tanto para a avaliação da dor quanto para a capacidade funcional, certamente dificulta a comparação dos achados. No Brasil, os estudos apresentam-se com reduzido número de idosos participantes, pela dificuldade da abordagem, pois a maioria dos idosos possui algum déficit, cognitivo ou físico, o que pode ser um fator que impede a aplicação dos instrumentos validados nacionalmente, incluindo os deficientes auditivos, de fala e com demência que nesta pesquisa representou 82,8% dos idosos excluídos.

Ao analisar os idosos com dor crônica, por faixa etária, observou-se que os muito idosos (80 anos ou mais) tiveram maior prevalência de comprometimento na capacidade para realizar ABVD (56,2%), como amostrado na tabela 3.

Tabela 3. Distribuição dos idosos com comprometimento na capacidade para realizar ABVD segundo a ocorrência de dor crônica segundo a faixa etária Goiânia, GO, 2012

Capacidade para realizar ABVD	Dor há seis meses ou mais					
	60-69 anos*		70-79 anos**		80 anos ou + ***	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Comprometida	1(12,5)	7(87,5)	10(55,6)	8(44,4)	18(56,2)	14(43,8)
Não Comprometida	11(39,3)	17(60,7)	23(48,9)	24(51,1)	16(47,1)	18(52,9)
Total	36 (21,6%)		65 (38,9%)		66 (39,5%)	
*n= 36	**n= 65	***n=66				

Neste sentido, os achados deste estudo corroboram os de Marinho et al. (2013), que mostraram aumento na ocorrência de comprometimento na realização das atividades básicas da vida diária entre os longevos, e de Araújo e Ceolin (2007) que mostraram haver comprometimento da capacidade em realizar ABVD à medida que os idosos envelhecem.

Em relação ao sexo, o comprometimento na capacidade para realizar as ABVD, entre as mulheres teve maior prevalência 58,8% do que os homens (37,5%) (Tabela 4).

Tabela 4. Distribuição dos idosos com comprometimento na capacidade para a realização das ABVD segundo ocorrência de dor crônica por sexo. Goiânia, GO, 2012

Capacidade para realizar ABVD	Dor há seis meses ou mais			
	Mulheres*		Homens**	
	Não	Sim	Não	Sim
	n (%)	n (%)	n (%)	N (%)
Comprometida	14(41,2)	20(58,8)	15(62,5)	9(37,5)
Não Comprometida	23(45,1)	28(54,9)	36(62,1)	22(37,9)

*n=85

**n= 72

Estudos brasileiros mostraram que as mulheres apresentam maior comprometimento na capacidade de realizar as ABVD (CARVALHO; PEIXOTO; CAPELLA, 2007; CÉSAR, 2010; TAVARES et al., 2007). Outro aspecto importante que os estudos apontam é maior prevalência de dor na população feminina (SCHOPFLOCHER, TAENZER, JOVEY, 2011; ALBUQUERQUE, 2005).

Estudo realizado no Japão mostrou que as mulheres com dor crônica apresentaram maior comprometimento na realização da continência, para banhar-se, vestir-se e alimentar-se quando comparadas aos homens (NAKAMURA et.al 2011).

O comprometimento para a realização das ABVD com maior frequência de comprometimento estão a continência (22,8%), o vestir-se (16,2%) e tomar banho (15,6%) (Tabela 5). E alimentar-se, ir ao banheiro e transferir-se foram as atividades menos comprometidas, com 6,6%, 8,4% e 9,6%, respectivamente. Tal fato pode estar associado à complexidade motora para manutenção das atividades diárias, e nesse sentido, alimentar-se e transferir-se podem manter-se preservadas mesmo diante do comprometimento de outras atividades (LINO, 2008).

Tabela 5. Distribuição dos idosos com comprometimento na capacidade de realizar ABVD segundo ocorrência de dor crônica. Goiânia, GO, 2012

Comprometimento na capacidade em realizar ABVD	Dor há seis meses ou mais		Total
	Não N (%)	Sim N (%)	N (%)
Banho			
Não	75(53,2)	66(46,8)	141(84,4)
Sim	13(50,0)	13(50,0)	26(15,6)
Vestir			
Não	75(53,6)	65(46,4)	140(83,8)
Sim	13(48,1)	14(51,9)	27(16,2)
Banheiro			
Não	83(54,2)	70(45,8)	153(91,6)
Sim	5(35,7)	9(64,3)	14(8,4)
Transferência			
Não	81(53,6)	70(46,4)	151(90,4)
Sim	7(43,8)	9(56,2)	16(9,6)
Continência			
Não	68(52,7)	61(47,3)	129(77,2)
Sim	20(52,6)	18(47,4)	38(22,8)
Alimentação			
Não	85(54,5)	71(45,5)	156(93,4)
Sim	3(27,3)	8 (72,7)	11(6,6)

Estudo realizado com idosos da Região Metropolitana de Belo Horizonte mostrou que 16% deles possuíam comprometimento na capacidade em realizar pelo menos uma ABVD (GIACOMIN et.al., 2008). Pelegrini et al. (2008) verificaram que das atividades menos comprometidas também foi a de alimentação, com prevalência de não comprometimento de 84,7%, corroborando os achados de Alencar et al. (2012)m que também encontraram menor comprometimento na atividade de alimentar-se.

No presente estudo, observou-se que as atividades de alimentar-se e transferir-se foram as de que apresentaram menor frequência de comprometimento, ao contrário de continência e vestir-se que apareceram com 77,2% e 83,8%, respectivamente. Tais achados corroboram aqueles apresentados por Marinho et al. (2013) em que os idosos apresentavam menor dificuldade para realizar as atividades de alimentação (86,4%) e transferência (67,2%). Tais achados são semelhantes, ainda, ao estudo realizado no Rio Grande do Sul que contemplou 393 idosos, apresentando maior comprometimento na capacidade para realizar as atividades tomar banho (64,9%) e vestir-se (59,6%) (DEL DUCA et.al 2011).

Conclusões

Os achados deste estudo permitiram concluir que metade dos idosos que referiram dor crônica, residentes nas ILPI de Goiânia, apresentam comprometimento na capacidade de realizar ABVD, e a maior prevalência foi para continência (22,8), vestir-se (16,2%) e tomar banho (15,6%). As mulheres apresentaram maior comprometimento nas ABVD (58,8%) que os homens (37,5%); e entre os longevos (80 ou mais) essa prevalência foi de 56,2%. É necessário ampliar as pesquisas sobre a temática, a fim de dar maior robustez aos resultados sobre dor crônica e comprometimento na realização das ABVD entre idosos residentes em ILPI.

Considerações finais

O comprometimento na capacidade de realizar ABVD entre os idosos em ILPI pode ter uma dimensão mais ampla do que o exposto neste trabalho, dada a exclusão de idosos com déficit de comunicação e cognitivo grave. Instrumentos de medida objetiva poderiam auxiliar na melhor avaliação da incapacidade para ABVD em idosos incapazes de comunicar-se.

Ainda assim, os resultados apontaram que os idosos com dor crônica apresentam dificuldade na realização de ABVD, tornando-os mais dependentes de cuidadores, impondo prejuízos físicos, psicológicos e econômicos a essa população. Aponta-se a importância de se incluir a avaliação da dor como rotina nas instituições, especialmente na avaliação funcional do idoso.

Referências

AIRES, M.; PAZ, A.A.; PEROSA, C.T. O grau de dependência e características de pessoas idosas institucionalizadas. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, p.79-91, 2006.

ALBUQUERQUE, S.M.R.L. Envelhecimento ativo: desafio dos serviços de saúde para a melhoria da Qualidade de Vida de idosos São Paulo: FMUSP, 2005.

ALENCAR, M.A. et al. Perfil dos idosos residentes em uma instituição de longa permanência. **Rev Bras Geriatr Gerontol**, v.15, n.4, p.785-96, 2002.

ALVES, L.C.; LEITE, I. C.; MACHADO, C. J. Conceituando e mensurando a incapacidade funcional da população idosa: uma revisão de literatura. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 13, n. 4, p.1199-1207, 2008.

ANGELO, B.H.B.; SILVA, D.I.B.; LIMA, M.A.S. Avaliação das Instituições de Longa Permanência para Idosos do município de Olinda-PE. **Rev Bras Geriatr Gerontol**, v.14, n.4, p.663-673, 2011.

ARAÚJO, M.O.P.H; CEOLIM, M.F. Avaliação do grau de independência de idosos residentes em instituições de longa permanência. **Rev. Esc Enferm USP**, v.41, v.3, p.378-385, 2007.

BARR, J.O. Controle conservador da dor no paciente idoso. In: **GUCCIONE, A.A. Fisioterapia Geriátrica**. Guanabara Koogan, 2 ed, Rio de Janeiro, p. 333-56, 2002.

BOERLAGE, A.A. et al. Pain prevalence and characteristics in three Dutch residential homes. **Eur J Pain**, v.12, n.7, p.910–916, 2008 [Internet] Available from: http://pdn.sciencedirect.com/science?_ob=MiamiImageURL&_cid=272550&_user=686368&_pii=S1090380108000062&_check=y&_origin=article&_zone=toolbar&_coverate=31-Oct-2008&view=c&originContentFamily=serial&wchp=dGLbVBA-zSkzV&md5=a79691a0216ce16ce4d0549e9a1b2cf0/1-s2.0-S1090380108000062-main.pdf

CARDOSO, J.H.; COSTA, J.S.D. Características epidemiológicas, capacidade funcional e fatores associados em idosos de um plano de saúde. **Ciênc. Saúde Coletiva**, v.15, n.6, p. 2871-2878. 2010

CESAR, I.D. Capacidade Funcional em idosos institucionalizados. Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 2010.

CARVALHO, G.A.; PEIXOTO, N.M.; CAPELLA, P. D.; Análise comparativa da avaliação funcional do paciente geriátrico institucionalizado por meio dos protocolos de Katz e Tinetti. **Revista Digital.Buenos Aires**, n.114, 2007.

COVINSKY, K.E et al.Pain, Functional Limitations, and Aging. **Journal compilation The American Geriatrics Society**,v.57, n.9, 2009.

CREUTZBERG, M.; GONCALVES, LHT; SOBOTTKA, E.A. Instituição de longa permanência para idosos: a imagem que permanece. **Texto & Contexto Enferm.**2008;17(2):273-9

DANILOW, M.Z et al. Perfil epidemiológico, sociodemográfico e psicossocial de idosos institucionalizados do Distrito Federal. **Com. Ciências Saúde**, v.18, n.1, p.9-16, 2007

DEL DUCA, G. F.; DA SILVA, M. C.; HALLAL, P. C. Incapacidade funcional para atividades básicas e instrumentais da vida diária em idosos. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v.43, n.5, p.796-805, 2009.

DEL DUCA et al.Incapacidade funcional em idosos institucionalizados. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.16, n.2, 2011.

DELLAROZA, M.S.G et al.Dor crônica em idosos residentes em São Paulo, Brasil: prevalência, características e associação com capacidade funcional e mobilidade(Estudo SABE).**Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.29, n.2, p.325-334, 2013.

DUARTE, Y.A.O, ANDRADE, C.L, LEBRAO, M.L. O Índice de Katz na avaliação da funcionalidade dos idosos . **Rev Esc Enferm USP**, v.41, n.2, p.317-25, 2007

DUONG, B.D. et al .Identifying the activities affected by chronic nonmalignant pain in older veterans receiving primary care. **The Journal of the American Geriatrics Society**, v.53, n.4, p.687-694, 2005.

FOLSTEIN, M.F.; FOLSTEIN, S.E.; MCHUGH, P.R. “Mini-mental state”. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of psychiatric research**, v. 12, n.3, p. 189-198, 1975.

GAGLIESE, L.; MELZACK, R. Chronic pain in elderly people. **Pain**, v.70, p.3-14. 1997.

GALHARDO, V.A.C.; MARIOSIA, M.A.S.; TAKATA, J.P.I. Depressão e perfis sociodemográfico e clínico de idosos institucionalizados sem déficit cognitivo. **Rev Med Minas Gerais**, v.20, n.1, p.16-2, 2010.

GIACOMIN et al. Estudo de base populacional dos fatores associados à incapacidade funcional entre idosos na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.24, n.6, p.1260-1270, 2008;

GONCALVES, L.H.T. et al. O idoso institucionalizado: avaliação da capacidade funcional e aptidão física. **Cadernos de Saúde Pública**, v.26, n.9, p.1738-1746, 2010.

HART, L.G.; DEYO, R.A.; CHERKIN, D.C. Physician office visits for low back pain. Frequency, clinical evaluation, and treatment patterns from a U.S. national survey. **Spine**, v.20, n.1, p.11-19

KATZ, S et al. Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. **JAMA**, v.185, n.12, p.914-9, 1963

LINO, V.T.S et al. Adaptação transcultural da Escala de Independência em Atividades da Vida Diária (Escala de Katz). **Cad Saúde Pública**, v.24, n.1, 2008

MARINHO, L.M, VIEIRA, M.A.; COSTA, S.M.; ANDRADE, J.M.O. Grau de dependência de idosos residentes em instituições de longa permanência. **Rev Gaúcha Enferm**, v.34, n.1, p.104-110, 2013.

NAKAMURA, M. et al. Prevalence and characteristics of chronic musculoskeletal pain in Japan. **J Orthop Sci**, v.16, p.424-432, 2011.

NYGAARD, H.D.; JARLAND, M. Are nursing home patients with dementia diagnosis at increased risk for inadequate pain treatment?. **Int J Geriatr Psychiatry**, p.20, n.8, p.730-737, 2005 [Internet] Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/gps.1350/pdf>

OLIVEIRA, D.N. et al. Diagnósticos de enfermagem em idosos de instituição de longa permanência. **Ciência & Saúde**, v.1, n.2, p.57-63, 2008 [Internet] Available from: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faenfi/article/viewFile/4194/3650>

PAULA, J.A.M. Avaliação do idoso: capacidade funcional, independência e sua relação com outros indicadores de saúde. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2007.

PELEGRIN, A.K.A.P. et al. Idosos de uma Instituição de Longa Permanência de Ribeirão Preto: níveis de capacidade funcional. **Revista Arquivos de Ciências da Saúde**, v.15, n.4, p.182-188, 2008.

POLARO, S.H.I. et al. Idosos residentes em instituições de longa permanência para idosos da região metropolitana de Belém-PA. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, v.15, n.4, p.777-784, 2012.

RAMAGE, P.L.M. Chronic pain in canadian seniors. **Health Rep**, v.19, n.1, p.37-52, 2008 [Internet] Available from: <http://caid.ca/StaCanHeaRep2008.pdf#page=39>

REID, M.C. et al. Pain-related disability among older male veterans receiving primary care. **J Gerontol A BiolSci Med Sci**, v. 57, n.11, p.727-32, 2002.

REIS LA, TORRES GV. Influência da dor crônica na capacidade funcional de idosos institucionalizados. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal RN. **Revista Brasileira Enfermagem** v.64, n.2, p. 274-80, 2011.

REIS, L.A. ; TORRES, G.V. ; REIS, L.A. Pain characterization in institutionalized elderly patients. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v.66, n.2-B, p.:331-335, 2008.

Rosa, T.E. et al. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. **Rev SaúdePública**, v.37, n.1, p.40-48, 2003.

SCHOPFLOCHER, D.P.; TAENZER, P.P.; JOVEY, R. The prevalence of chronic pain in Canada. **Pain Res Manage**, v.16, n.6, p.445-450, 2011

SILVESTRE, J. A.; COSTA, M. M.N. Abordagem do idoso em programas de saúde da família. **Cad. Saúde Pública**, v.19, n.3, p.839-847, 2003.

SMALBRUGGE, M. et al. Pain among nursing home patients in the Netherlands: prevalence, course, clinical correlates, recognition and analgesic treatment – an observational cohort study. **BMC Geriatr.**, v.7, n.3, 2007 [Internet] Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1802083/pdf/1471-2318-7-3.pdf>

SUZUKI, M.M.; DEMARTINI, S.M.; SOARES, E. Perfil do idoso institucionalizado na cidade de Marília: subsídios para elaboração de políticas de atendimento. **Revista de Iniciação Científica da FFC.**, v.9, n.3, p.256-268, 2009.

TAVARES, D.M.S. et al. Incapacidade funcional entre idosos residentes em um município do interior de Minas Gerais. **Texto & Contexto Enferm.**, v.16, n.1, p.32-39, 2007.

TSE, M.M.Y.; PUN, S.P.Y.; BENZIE, I.F.F. Pain relief strategies used by older people with chronic pain: an exploratory survey for planning patient-centred intervention. **J Clin Nurs.**, v.14, p.315-320, 2005 [Internet] Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2702.2004.00976.x/pdf>

VAN HERK et al. Pain management in Dutch nursing homes leaves much to be desired. **Pain Manag Nurs**, v.10, n.1, p.32-39, 2009 [Internet] Available from: http://pdn.sciencedirect.com/science?_ob=MiamiImageURL&_cid=272476&_user=686368&_pii=S1524904208001082&_check=y&_origin=article&_zone=toolbar&_coverDate=31-Mar-2009&view=c&originContentFamily=serial&wchp=dGLzVlk-zSkzk&md5=3ce73be5a1a127bb34c915b8bfae4c85/1-s2.0-S1524904208001082-main.pdf

WON, A.B. et al. Persistent nonmalignant pain and analgesic prescribing patterns in elderly nursing home residents. **Journal of American Geriatrics Society**, v.52, p.867-874, 2004.

ZANOCCHI, M. et al. Chronic pain in a sample of nursing home residents: prevalence, characteristics, influence on quality of life (QoL). **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v.47, p:121-28, 2008 [Internet] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167494307001501#>.

Área do Conhecimento: **HUMANAS**

Programa: **PIBIC**

Título do Projeto: **Reconstruindo documentações: narrativas e caminhos do projeto moderno em Goiânia**

Número SAP: **37534**

Grupo de Pesquisa CNPq: **inoVe**
Pesquisa e Inovação em Arquitetura, Urbanismo e Design

Orientador: **Dr. Arq. José Artur D'Aló Frota**

Unidade Acadêmica: **Faculdade de Artes Visuais**
Curso de Arquitetura e Urbanismo

Plano de Trabalho:

1962. O Clube de Regatas Jaó.
Um estudo de modelagem arquitetônica virtual

Período: 01 de agosto de 2012 a 31 de julho de 2013

Aluno: **Rodolpho Teixeira Furtado**

Matrícula: **110489**

Renovação: **Não**

Palavras-chave: Clube de Regatas Jaó, Clube Social, Goiânia, Arquitetura Moderna, Sérgio Bernardes.

inoVe

Revisado pelo orientador

Resumo

O planejamento e construção da cidade de Goiânia nos parâmetros modernos, inspirado em cidades como Versalhes, Karlsruhe e Washington utilizando o plano radial-concêntrico, veio satisfazer a ânsia da sociedade pelos novos tempos que surgiam pós Revolução de 30. Anexado a essa ideia de modernidade vieram os clubes sociais, que representavam de forma materializada esse desejo pelo novo e da expressão de seu poder.

O Clube de Regatas Jaó surgiu em Goiânia com o intuito de, segundo seu idealizador Ubirajara Berocan, "favorecer o homem em sua formação física, moral e cultural, no sentido de recuperar as energias, amenizar a parte negativa da vida e na formação de novos ambientes de alegria e bem estar". Utilizando-se dos lagos artificiais produzidos pela implantação da Usina Hidrelétrica Jaó (a mesma que supriu a capital de energia durante grandes eventos como o Batismo Cultural iniciado em 1942) Berocan pôde oferecer à sociedade um clube que suprisse seus anseios modernos.

O arquiteto escolhido para o projeto foi o carioca Sérgio Bernardes, com obras marcadas por uma postura minimalista na distribuição espacial, uma atenção especial aos detalhes e exploração das potencialidades de materiais já consagrados. Ele incorpora no projeto princípios utilizados pelo mestre Mies Van der Rohe, tais como o desenvolvimento do projeto com base em uma malha organizadora e o uso da estrutura como elemento arquitetônico.

O Clube Jaó representa um marco da modernidade na capital goiana, além de ter influenciado na expressão cultural de sua sociedade, sendo de grande relevância para o desenvolvimento de Goiânia.

Introdução

Em meio à estruturação da nova capital do estado de Goiás em 1932, os aspectos simbólicos que buscavam expressar ideias de modernidade estavam em voga. A construção de uma cidade planejada, como Goiânia, vinha para quebrar a histórica identidade rural que caracterizava a região, mas para isso era necessário produzir energia suficiente para sustentar esse novo empreendimento. É nesse contexto que podemos avaliar a relevância do Setor Jaó para Goiânia. Localizado junto ao local de construção da represa do rio Meia Ponte, que visava a geração e o abastecimento de energia elétrica para a cidade, a represa propiciou o surgimento de lagos artificiais que serviriam de

inspiração para a implantação daquele que passou a ser o maior clube social da cidade: o Clube de Regatas Jaó, hoje denominado apenas Clube Jaó.

A iniciativa coube ao empresário Ubirajara Berocan Leite que viu, em um até então terreno alagadiço, potencial para se tornar um dos grandes pontos de entretenimento não apenas da cidade, mas de todo o estado. O projeto foi confiado pertinentemente ao arquiteto carioca Sérgio Vladimir Bernardes, conhecido na época por obras importantes, seja pela implantação dos edifícios em locais de natureza expressiva – como a Residência de Lotta Macedo no Rio de Janeiro (1951-3), seja por sua ousadia formal e estrutural, utilizando novos materiais e processos construtivos, a exemplo do Pavilhão da CSN (1954) no Parque Ibirapuera em São Paulo, seja pelo forte poder de comunicação visual contido no Pavilhão Brasileiro na Feira Mundial da Bélgica (1958), em Bruxelas.

O Clube Jaó trouxe grandes mudanças para o desenvolvimento da capital, atuando no direcionamento de seu crescimento, seja a partir da implantação definitiva do Setor Jaó como área residencial, seja por criar um novo polo de lazer, agregando também eventos sociais e culturais. Levando em consideração que “o sítio é o assento da composição arquitetônica” e que “a arquitetura exprime o lugar” (LE CORBUSIER, 2006), o contexto no qual a obra arquitetônica se insere e a influência que esta exerce sobre ele é de relevância equivalente à edificação em si. O edifício atua como “um episódio urbano”, sendo “(...) proposto como um universo peculiar que assume o entorno mediante sua posição” (PIÑÓN, 2006). Portanto é possível afirmar que o Setor Jaó teve sua estrutura formal, social e cultural alteradas devido à implantação do clube, mostrando a necessidade de reconhecimento, preservação e conservação do mesmo, gerada pelo conhecimento de seu valor histórico e influência social.

A investigação se propõe a recriar o projeto original, a partir da simulação virtual do mesmo, recriando a ambientação do edifício, buscando análises aprofundadas tanto da relação com seu entorno imediato e com a cidade, quanto de seu aspecto formal, contextualizando-o dentro do movimento moderno e comparando-o com outras edificações com aspectos semelhantes e dignos de destaque. A reprodução de ambientes virtuais, recriando um ambiente único e simulando usos e vivências, possibilita uma interação com o edifício original que hoje não é mais possível, devido a reformas e expansões ao longo dos 50 anos de sua existência.

Para Piñon a possibilidade de conhecer simultaneamente como é o objeto – escala 1:1 – e como se vê – escalas mais gerais – o que se está representando ajuda a reconhecer os valores do projeto sem ter que abusar do recurso a conceitos [...]. Isso aproxima definitivamente as duas dimensões essenciais da arquitetura: a essência construtiva da sua constituição e a manifestação sensível da mesma. (PIÑÓN, 2009)

A reprodução de uma obra arquitetônica através de programas de representação virtual possibilitam uma análise aprofundada de detalhes pertinentes ao projeto que dificilmente seriam percebidos sem uma “reconstrução” do edifício, assim como de seus métodos construtivos, sua lógica organizacional, suas escolhas formais e de terreno, etc.

Portanto, torna-se essencial o resgate dos valores históricos e das relações sensoriais e de espaço-temporal, que remetem à origem do Clube Jaó e a relação de seus usuários com o mesmo e com a cidade (mesmo que de maneira virtual), instruindo-o acerca da importância de sua preservação como patrimônio moderno arquitetônico de Goiânia.

É importante destacar também as principais características da obra e da vida do arquiteto autor do Clube de Regatas Jaó, Sérgio Bernardes, buscando suas influências, inspirações, método e particularidades, destacando o próprio clube e seus elementos estruturais, como a utilização da madeira como estrutura e vedação, sua geometria cartesiana e mecanismos da obra miesiana.

Metodologia

A pesquisa tem por base a leitura em textos que abordem aspectos da cultura arquitetônica carioca e brasileira na década de 1960 e no reconhecimento e levantamento do material existente, tal como imagens do local, topografia, geografia local, documentação técnica geral com materiais e técnicas construtivas, etc, visando a construção de maquetes eletrônicas, possibilitando análises comparativas com outras edificações semelhantes e sua relação com o entorno imediato e com a cidade. O trabalho de modelagem eletrônica, iniciado pelo estudante Robson Leão, foi ampliado e complementado para ser suporte das análises paralelas entre o anteprojeto e o projeto final proposto. Tais dados permitem um estudo mais profundo das relações espaço-temporal e sensorial estabelecidas com os usuários do clube, buscando mostrar as modificações geradas no espaço e paisagem urbana.

A partir da realização destas maquetes virtuais, foram analisadas as relações formais, funcionais e espaciais que possibilitam interpretar e entender o projeto do clube e sua execução no contexto dos primeiros anos da década de 1960.

Os arquivos utilizados para as análises foram os seguintes: material gráfico SEPLAN; arquivos fotográficos — biblioteca da SEPLAN e do Museu da Imagem e do Som de Goiânia; arquivos particulares de instituições e de profissionais envolvidos com a edificação, especialmente as publicações referentes ao objeto de estudo e os arquivos dos setores de arquitetura e engenharia e de comunicação do Clube Jaó.

Resultados

Através da reunião de material acerca do Clube de Regatas Jaó e do registro de sua relação e relevância para a cidade de Goiânia foi possível rememorar a história desse sítio de grande valor social, cultural e arquitetônico para a capital. Relatar sua importância e sua história se torna não apenas uma forma de valorização do que o clube representou para o desenvolvimento da cidade, mas também se torna um meio de salvaguarda de um bem material da sociedade.

Por meio de simulações virtuais foi possível analisar as relações espaciais que ocorrem no Clube Jaó referentes às mudanças ocorridas no anteprojeto e projeto original com relação ao projeto como foi concretizado e como se encontra atualmente. A maquete virtual possibilitou identificar claramente elementos construtivos que possuem papel fundamental na estruturação e espacialidade do clube, além de permitir análises de composição, setorização e comparativas de forma simples e clara.

O Clube de Regatas Jaó

1- O clube social: materialização da modernidade de uma cidade em ascensão

O século XX se iniciou com uma promessa de renovação. Novos paradigmas surgiam simultaneamente em que o mundo se abarrotava de produtos de uma modernidade que inebriava o ar. Vanguardas artísticas, arranha-céus, o cinema, o automóvel, o avião, a psicanálise, a teoria da relatividade, ideologias radicais — tudo cooperava para o desenvolvimento de um desejo incontido por novas formas de expressão e de representação do homem moderno.

A busca pela expressão moderna sofreu ramificações de tal forma a explorar diversas linguagens. Particularmente na arquitetura, tais ramificações foram desde a busca pela “arte de se fazer arquitetura” ou “construir artisticamente” (*baukunst*) da Bauhaus (1919-1933); aos cinco pilares da Arquitetura Modernista de Le Corbusier (1920-30); ao racionalismo-funcionalista do Estilo Internacional (1930-1950); aos escalonamentos e geometrizações do Art Déco (1925-1939) até alcançar o formalismo estrutural do Brutalismo (1950-1960), todos influenciando, de um modo ou outro, o contexto das cidades brasileiras. Buscava-se incessantemente as relações entre o homem novo e o novo mundo que o cercava. Mudanças ocorriam também na própria organização das cidades, como sucedeu no Rio de Janeiro (década de 1920) com o alargamento das avenidas e a limpeza das ruas no estilo parisiense de Haussmann e que aqui chegaram a partir dos “Planos de

Melhoramentos" propostos por Alfred-Donat Agache, representante do chamado "urbanismo científico francês".

O uso da arquitetura e do urbanismo como marcos de poder e prosperidade são característicos deste contexto dos anos 1930, à exemplo de governos totalitários como os de Benito Mussolini, Adolf Hitler e Joseph Stalin, que foram cortejados por alguns mestres da arquitetura e onde a arquitetura moderna simbolizava o novo período em ascensão.

É nesse contexto que, afastado do litoral e das grandes metrópoles, em meio ao Brasil central, surge a cidade de Goiânia em 1933, símbolo da Marcha para o Oeste e da modernidade do Estado Novo de Getúlio Vargas. Era necessário um projeto que traduzisse os anseios do Estado Novo por uma imagem de modernidade capaz de, ao mesmo tempo, ser uma expressão de poder. O projeto de Atilio Corrêa Lima para Goiânia, inspirado em cidades como Versalhes, Karlsruhe e Washington, utilizava o plano radial-concêntrico, elemento primordial no embelezamento de cidades desde o Renascimento e Barroco, como forma de perspectivar as vias, concentrado a atenção nos espaços representativos de poder.

Extrapolando a âmbito construtivo, a arquitetura influi dentro de um complexo e variável sistema, no qual contextos sociais, culturais e espaciais tomam lugar, deixando sua marca em sua época e na história da sociedade. A arquitetura como instrumento de poder não foi usada apenas para representar órgãos públicos de autoridade, mas também foi usada para manifestar poder aquisitivo e cultural, seja pela natureza restrita – como espaços reservados apenas a uma parcela da população com grande poder aquisitivo – ou pela monumentalidade. Nesse sentido surge a proposta do Clube Social, uma figura urbana representativa de prosperidade e modernidade para a alta sociedade, no qual ocorriam desde práticas desportivas até eventos sociais como bailes, shows e exposições.

O clube social (ou country clube, tênis clube, iate clube, esporte clube, entre outras denominações) surge mais que como uma celebração dos novos tempos, ele utiliza da monumentalidade como expressão de poder, cultura e status. Sendo assim, ser sócio de um clube era mais que desfrutar de suas vantagens culturais e de entretenimento, mas também era pertencer a um nível privilegiado na sociedade. Além de possuir liberdade plástica para expressão dessa monumentalidade, devido ao seu programa diverso e heterogêneo, o clube social permitiu a integração com características locais, possibilitando explorar a relação da arquitetura com o lugar, o que ocorre em casos goianos como no Clube de Regatas Jaó, projeto do arquiteto Sérgio Bernardes para o Setor Jaó.

O primeiro clube social expressivo em Goiânia foi o Jóquei Clube de Goiás, fundado em 1938 como símbolo dos novos tempos, de uma cidade capital recém projetada e construída. No

início da década de 1960, sua sede será totalmente renovada por projeto do arquiteto Paulo Mendes da Rocha, seguindo uma tendência existente de inserção de espaços sociais nas principais cidades brasileiras. A tipologia dos clubes sociais se expandiu no Centro-Oeste como materialização de um espírito novo de um país moderno que acabava de ter sua população urbana superando a rural pela primeira vez em sua história. Seguindo essa premissa, houve uma explosão de clubes em Goiânia na década de 1960: “Neste período, surgem uma série de outros novos clubes: o Clube Balneário Meia Ponte (1960-62) e o Country Clube de Goiás (1960-64), ambos projeto do arquiteto Eurico Godoy; o Clube Caiçara (c. 1962), projeto Ulpiano Muniz; o Automóvel Clube de Goiás (final de 1962), projeto de Elder Rocha Lima; e ainda, o Clube Social Feminino (c.1958-62); o Goiânia Tênis Clube (1960-); o Clube Oásis (c.1962-) e o Clube Cruzeiro do Sul (1962-68), a maioria deles localizada em zonas suburbanas e com características marcantes do clube campestre.” (CAIXETA; FROTA. 2011)

2- De um setor histórico nasce um clube moderno

A relevância do Setor Jaó para Goiânia se inicia com a implantação da represa do rio Meia Ponte, reafirmando a posição da capital de Goiás, com cerca de 51 mil habitantes na época, como cidade dos novos tempos, considerando que a geração de energia elétrica era algo raro no Centro-Oeste e em boa parte do Brasil: “O contrato para a construção da Usina Jaó com engenheiro José Madureira Júnior foi rescindido em janeiro de 1936. A responsabilidade foi repassada para a firma Luz e Força de Goiânia Ltda. Os sócios eram os irmãos Levy, Hugo, Maria de Morena Fróes, além dos políticos e empresários Felismino Viana, Hermónegenes Guedes Coelho e João Coutinho. Foram instalados dois grupos geradores termelétricos, que passaram a fornecer energia para o canteiro de obra, e, posteriormente, para Goiânia.” (LIMA, 2011, p. 17)

Grandes eventos ocorridos na capital não teriam sido viáveis sem a energia fornecida pela usina. Eventos tais como o Batismo Cultural, iniciado em 1942 com a inauguração do Teatro Goiânia, festas, discursos históricos, sessões solenes, inúmeras inaugurações de obras, e o Congresso Eucarístico Nacional, realizado em 3 de junho de 1948, com a presença de cerca de 10 mil pessoas.

Em 1951 esse histórico de simples fornecedor de energia começa a mudar para a região do atual Setor Jaó. A empresa Interestadual Mercantil S/A, pertencente à família Magalhães Pinto e com sede em Belo Horizonte, compra 3 glebas na região antes denominada Fazenda Retiro. A compra foi realizada por meio do advogado e diretor da empresa, Luiz Kubitschek, que

representava outro diretor, o médico Pedro Moreira Barbosa, por meio de procuração, e o proprietário majoritário, Magalhães Pinto.

Magalhães Pinto recebeu a proposta de Coimbra Bueno (a pedido da embaixada inglesa) para alojar 50 prisioneiros alemães em suas terras recém adquiridas. Recepcionados pelo engenheiro do Departamento de Ação de Armas Públicas, Tristão da Fonseca, os alemães ganharam sua afinidade pelo grande conhecimento em engenharia que possuíam, sendo articulado posteriormente que seriam eles quem realizariam o projeto do Setor Jaó. Essa seria uma forma de criar uma frente de trabalho para os prisioneiros a agilizar o crescimento da capital. Dessa forma o autor principal do projeto do setor foi o alemão de nome Sonenberg, mas para efeitos burocráticos o projeto foi assinado por Tristão. Assim foi criado o Setor Jaó por meio do decreto nº97, de 09 de março de 1952, setor que seria sítio de um dos clubes mais prestigiados de Goiânia: o Clube de Regatas Jaó.

Distando quatro quilômetros da capital e com uma vegetação exuberante do Bosque Babaçu, cortado pelo córrego Jaó, o novo setor passou a se chamar Jaó devido a quantidade de pássaros deste nome que povoavam a região do Meia-Ponte. A represa ali construída havia formado um lago artificial de quatro quilômetros de extensão e quinhentos metros de largura, tornando o local atrativo para práticas de esportes aquáticos — barco, esqui, lancha e remo — assim como uma estação de hidro-aviões. No plano do Setor Jaó haviam sido previstas, além das atividades citadas, "uma área para um yacht clube" e uma avenida que contornava o lago artificial, separada deste por um tapete de gramado, cuja borda atuaria como um “Jardim Botânico”, devido às variadas espécies vegetais que comportaria.

Coube ao empresário Ubirajara Berocan Leite, natural de Porto Franco (atual cidade de Couto Magalhães) no estado do Tocantins, a iniciativa de iniciar o empreendimento. Em 1959, iria mudar-se para Goiânia, apostando no potencial de uma pequena chácara localizada próxima à represa do Jaó:

“ ‘Aqui seria um bom lugar para fazer um clube. Você me vende esta chácara?’. O dono, não imaginando o futuro empreendimento, respondeu: ‘Vendo, aqui só dá lagartixa mesmo’.

(LIMA, 2011, p.47)

Após a compra do terreno em 1963, Berocan parte para o Rio de Janeiro em busca de um arquiteto para projetar o clube. Encontrou em Sérgio Bernardes, pertencente à segunda geração de arquitetos cariocas, precedido por Lúcio Costa, Oscar Niemeyer e Eduardo Affonso Reidy, a disposição e irreverência para projetar um clube moderno digno da capital de Goiás:

“Aqui construirei o mais belo clube do Brasil, e farei desse riacho o capeta”
(LIMA, 2011, p.47)

3- Sérgio Bernardes: o arquiteto não-convencional

Carioca, Sérgio Bernardes (1919-2002) se formou em 1948 na Faculdade Nacional de Arquitetura da Universidade do Brasil, no Rio de Janeiro. Com uma postura madura, seus projetos contrastavam com sua personalidade extravagante, de *bom vivan*. Suas obras eram marcadas por uma postura minimalista na distribuição espacial, uma atenção especial aos detalhes e exploração das potencialidades de materiais já consagrados – como a madeira, o aço, o concreto armado e a pedra – na ânsia de despertar-lhes novas formas de uso.

A exploração de materiais é um destaque de seu trabalho. O uso do aço em obras como a residência de Lotta Macedo (1951-3), em Samambaia, Petrópolis (RJ) e no Pavilhão da Companhia Siderúrgica Nacional (1953-4) revelam sua maturidade e vontade de experimentação frente ao uso de sistemas estruturais já consagrados. Características tais como a referência à água (Pavilhão CSN) e o uso da arquitetura como uma forma de comunicação visual (Pavilhão de Bruxelas, 1958) também são alguns princípios comuns ao arquiteto, e que podem ser observados em seu projeto para o Clube de Regatas Jaó, em Goiânia.

Seus projetos mantinham certa distância de movimentos em destaque na época, como a Escola Carioca e o Estilo Internacional, buscando o racional mas partindo do anticonvencional, criando uma linguagem característica e pessoal, expressando uma arquitetura ao mesmo tempo regional, local e moderna. Sua exploração das características pavilhonares em suas obras, tais como em seu anteprojeto para o *Country Club* de Petrópolis e os pavilhões da Companhia Siderúrgica Nacional no IV Centenário de São Paulo (1954) e do Brasil na Expo 58 de Bruxelas (1958), mostram não apenas sua independência frente aos movimentos em voga, mas também uma aproximação formal, construtiva e conceptiva à obra de Mies Van der Rohe, revelando uma verdadeira “arte de construir”. O uso dado por ele as estruturas de madeira e a cobertura de fibrocimento no Clube de Regatas Jaó, mostram sua sensibilidade com os materiais e com as potencialidades do plano horizontal, criando em Goiânia uma expressiva e monumental edificação moderno.

4- O Clube de Regatas Jaó



(1)

Em 1962, Goiânia já contava com a presença de dois clubes consagrados: o tradicional Jôquei Clube de Goiás, o primeiro da cidade, fundado em 1938; e o Clube de Engenharia, construído em 1942. A criação de mais um clube em Goiânia contribuiria para, segundo Berocan, “favorecer o homem em sua formação física, moral e cultural, no sentido de recuperar as energias, amenizar a parte negativa da vida e na formação de novos ambientes de alegria e bem estar”.

Havia dois grupos nos quais os Clubes Sociais da época se enquadravam: os clubes urbanos e suburbanos (no qual se enquadra o Clube Jaó) e os clubes campestres. Inicialmente distante do centro da cidade, o Setor Jaó recebeu notoriedade apenas após o sucesso do clube, ganhando fama de um setor tranquilo, planejado, com belas casas em estilo europeu, seguro e símbolo de modernidade, reflexo do empreendimento de Berocan.

O programa do Clube é dividido claramente em duas áreas através do desnível do terreno (o qual evita a geração de um contraponto estático quebrando a fluidez e horizontalidade marcante na linguagem da obra com uma separação física de ambientes): “A primeira, composta pelo estacionamento, a área social, administrativa e esportiva; possuía em sua área coberta, além dos ambientes de apoio, um grande hall de distribuição, com 200 m², que dividia a área administrativa da área social e as ligava à área esportiva (quadras e piscinas); um salão social com 1.100 m²,

previsto para festas, shows e eventos; uma biblioteca e o chamado ‘Cassino’, localizado em edificação separada. Já a segunda, composta pelo clube infantil, incluía em seu programa áreas cobertas e áreas de recreação aberta projeto aproveitou as águas do córrego Jaó, para formar espelhos d’água, cascatas e bicas que permeiam ao longo do clube” (FROTA; CAIXETA. 2012, p.12)

A ideia de um clube infantil (chamado de “Jaózinho”) proveio da filha de Ubirajara Berocan, Yara Berocan, que em uma de suas viagens a Coimbra (Portugal) frequentou uma espécie de clube em miniatura feito para crianças. Já o clube em si é resultado do experimentalismo comum das obras do arquiteto Sérgio Bernardes, que através do uso associado da madeira e do ferro desenvolve uma malha modular estrutural que ao mesmo tempo que delimita os ambientes internos, também gera fluidez e ritmo entre eles. O uso desses materiais tradicionais em conjunto com a solução engenhosa para a cobertura, feita de tubos de fibro-cimento serrados ao meio, fazendo uma releitura da cobertura de “capa e canal” típica da tradição colonial portuguesa no Brasil, mostram um vínculo implícito com o “regional” sendo incorporado em uma obra representativa da modernidade goianiense, atuando assim como ponto de equilíbrio entre o tradicional e o moderno.

O esqueleto estrutural da obra, que acaba por representar a obra em si, ao mesmo tempo que confere uma monumentalidade, também a nega, pelas vastas aberturas que possui. Essa relação também pode ser percebidas em obras como o *Convention Hall* e a *Neue National Galerie*, ambas de Mies Van der Rohe, arquiteto cujas características podem ser relacionadas com o projeto de Sérgio Bernardes para o Clube Jaó. Nele, encontramos espaços fluidos, a presença da água como elemento formal e definidor de lugares e ambientações, edifícios de "pele e ossatura" e uma rígida organização formal parametrizada, que são alguns dos atributos convergentes entre o clube e a produção de Mies, que afirmava:

“A forma é realmente um objetivo? Não é o resultado do processo de dar forma? O processo não é o essencial? Uma pequena modificação das condições não tem como uma consequência outro resultado? Uma outra forma?” (LEONI, 2011, p.10)

Segundo Mies, as decisões projetuais estão diretamente ligadas à forma resultante da obra. Seguindo este preceito, Sérgio Bernardes utilizou uma malha virtual de 4,16m x 4,16m para coordenar a locação de todos os componentes estruturais e funcionais, resultando na formação de espaços sempre múltiplos dessa malha, o que permite uma clara visualização das soluções estruturais e funcionais, que se revelam a partir deste sistema modular. Esse, coordena e sistematiza a percepção do seu partido, cuja base é a extensa circulação principal, marcando um eixo direcional que conecta as partes do clube.

A escala "doméstica", com baixo pé-direito de 2,40m, é pouco usual para um clube social, que geralmente adota escalas monumentais. Nesse sentido a forte presença da água no projeto

auxilia para amenizar os efeitos dessa baixa elevação. A água assume uma presença marcante no conjunto da edificação, ora acompanhando e reforçando o eixo longitudinal do projeto, ora se transformando em espelhos e quedas d'água, estes acompanhando os desníveis do terreno. As piscinas de lazer também se organizam de forma ortogonal utilizando o mesmo sistema reticular que rege o conjunto edificado. A água possui assim, o sentido de delimitar espaços, seja de forma artificial, pelos espelhos d'água, seja de forma natural, pela própria presença do Rio Meia Ponte, limite natural de uma parte do clube.

Além de sua relevância arquitetônica para a cidade, sendo referência cultural, social e formal, o Clube Jaó também influenciou no próprio direcionamento do crescimento da cidade de Goiânia. Utilizando como referência a teoria de polos de crescimento de PANERAI, 2006, que diz:

“Há ainda lugares que, por serem de passagem obrigatória, de seleção ou controle, de baldeação de cargas ou de grande peso simbólico, configuram-se como polos de crescimento” (PANERAI, 2006, p. 62)

Considerando o projeto de Sérgio Bernardes como elemento de grande peso simbólico, podemos aplicá-la no caso da cidade de Goiânia, tendo o Clube Jaó como catalizador do crescimento da cidade no sentido nordeste. Obviamente o clube isoladamente não possui essa força, mas aliado ao fato do Setor ter sido planejado, possuir fácil acesso ao centro da cidade e possuir residências com uma arquitetura atrativa para famílias prósperas, pode-se perceber que houve um considerável crescimento na direção do setor nas décadas de 1970 e 1980, posteriores à implantação do clube.



(2)



(3)

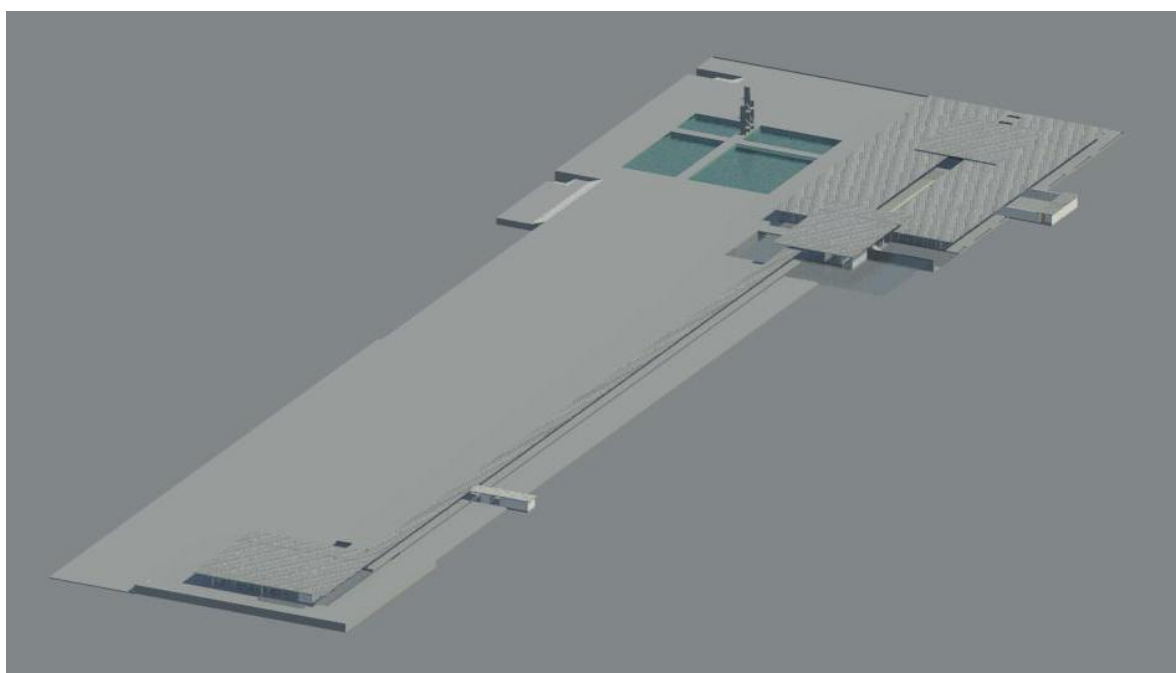


(4)

Imagens áreas da cidade de Goiânia das décadas de 1960 (2), 1970 (3) e 1980 (4)

5- Processo, análise e linguagem: a maquete virtual como ferramenta de estudo.

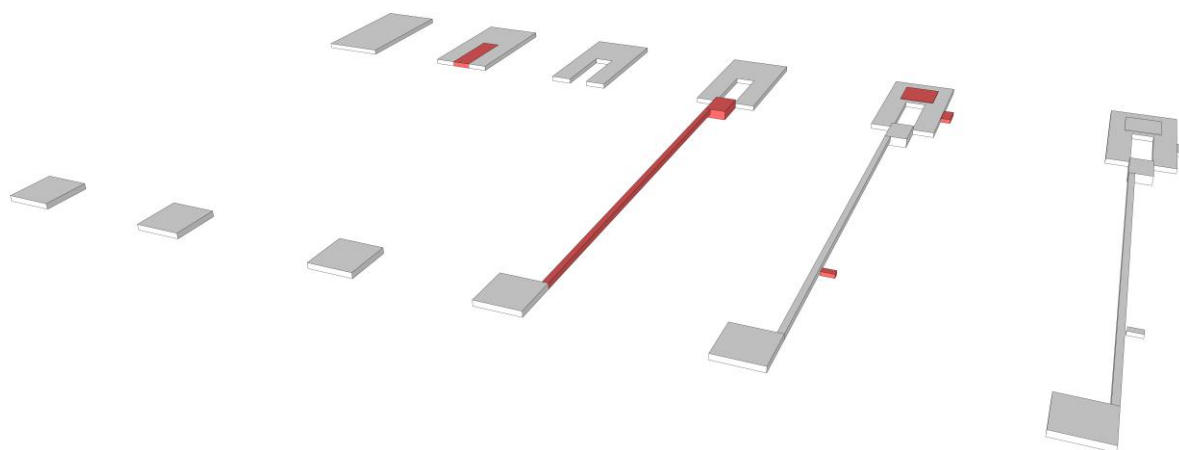
A produção da maquete eletrônica do clube possibilita um estudo mais aprofundado acerca das decisões projetuais, formais e construtivas, possibilitando análises mais ricas. Pode-se ter uma percepção clara da escala “doméstica” do clube, fugindo da monumentalidade típica dessa tipologia, e sua forte horizontalidade atenuada pela presença de diversos espelhos d’água.



(5)

Maquete do projeto original do Clube Jaó produzida pelo autor;
Programa utilizado: Adobe Revit Architecture

Simplificando os volumes compositivos da volumetria do clube, percebemos sua simplicidade, suas formas elementares, seus blocos principais, pátio interno (vazio interno), ponte de ligação e blocos secundários.



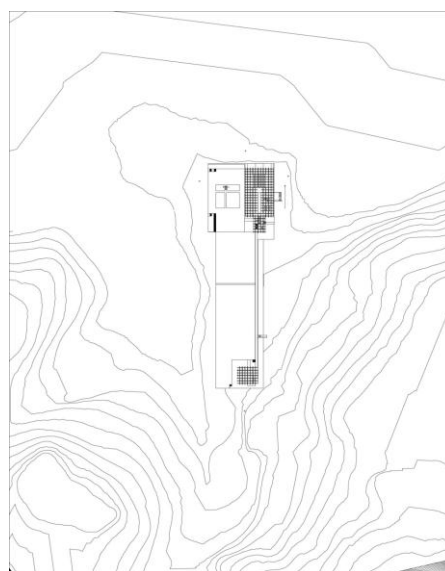
(6)

Volumes de composição do Clube Jaó produzidos pelo autor;
Programa utilizado: Google ScketchUp

Com a observação da topografia do terreno em que a obra se insere podemos supor decisões projetuais, como a implantação estratégica do clube em região onde sua forte horizontalidade não seria prejudicada.



(7)

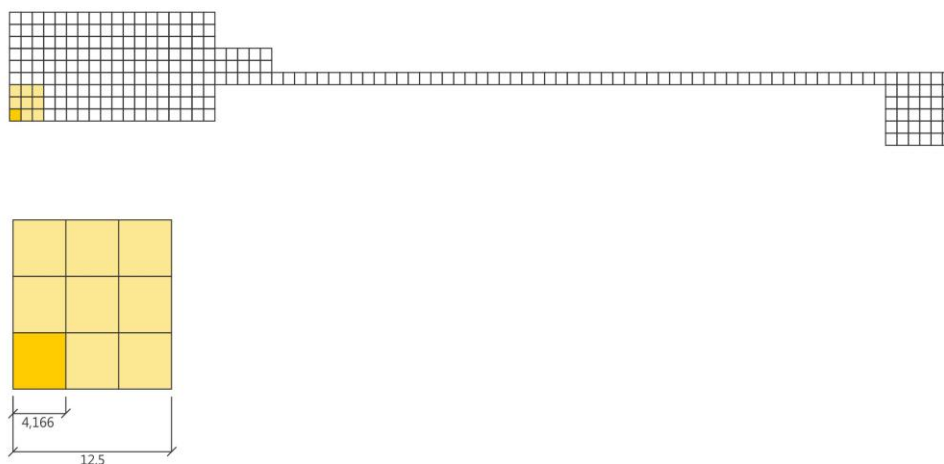


(8)

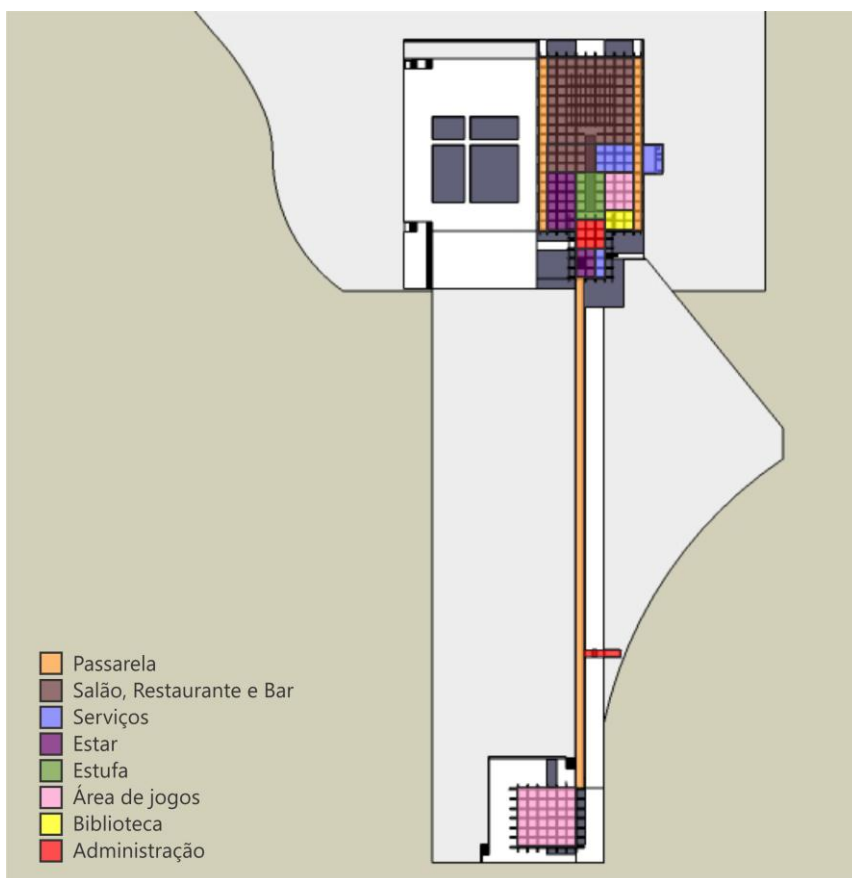
Maquete virtual da topografia do Clube Jaó, sem (7) e com (8) a implantação, produzida pelo autor;

Programa utilizado: Adobe Revit Architecture

A estratégia de Bernardes parte de um módulo projetual teórico cuja base é um quadrado de 4,16 metros. Este módulo, estabelece uma malha de projeto que organiza o sistema estrutural, a organização e definição do programa funcional e as decisões construtivas, estabelecendo um sistema de referência que atua, simultaneamente, nos diversos âmbitos do projeto.



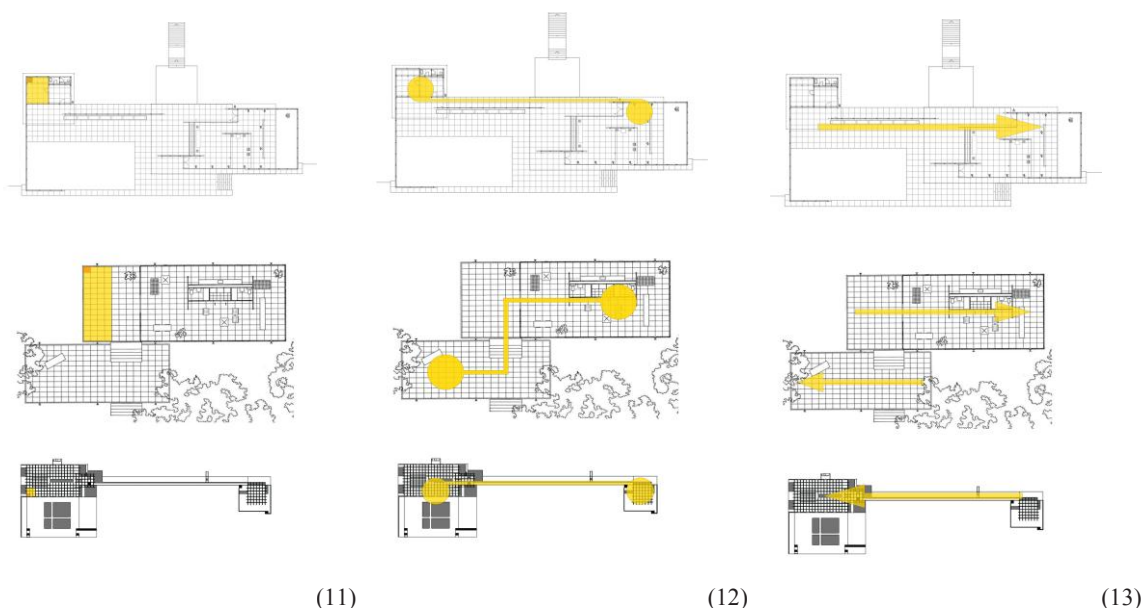
(9)



Esquemas do Clube Jaó:
malha organizadora (9) e
programa original (10),
produzidos pelo autor;
Programa utilizado: Corel
Draw X5

(10)

Essa malha organizacional foi muito utilizada nas obras de Mies van der Rohe, como no Pavilhão de Barcelona e na Casa Farnsworth, que possuíam um módulo como base para todas as definições de projeto. Além dessa característica podemos perceber também uma semelhança no desenvolver das rotas ao longo dos projetos que, segundo Baker, têm energia própria por isso são consideradas forças direcionais que percorrem o projeto, possibilitando verdadeiros passeios arquiteturais. No caso do Clube Jaó somos conduzidos, por meio de sua estrutura, que permite grande fluidez, até o mirante para o rio.



Comparações esquemáticas do Clube Jaó com as obras de Mies Van der Rohe - Pavilhão de Barcelona acima e Casa Farnsworth ao meio - mostrando malha organizadora (11), polos de ligação (12) e caminhos direcionados (13); Fonte das

imagens: CLARK, 1997;

Programa utilizado: Corel Draw X5

A chamada arte de fazer arquitetura, a arquitetura pavilhonar, a experimentação dos materiais e a subtração do edifício ao nível de estrutura também são pontos fortes da obra de Mies que podem ser observados no clube concebido por Bernardes.



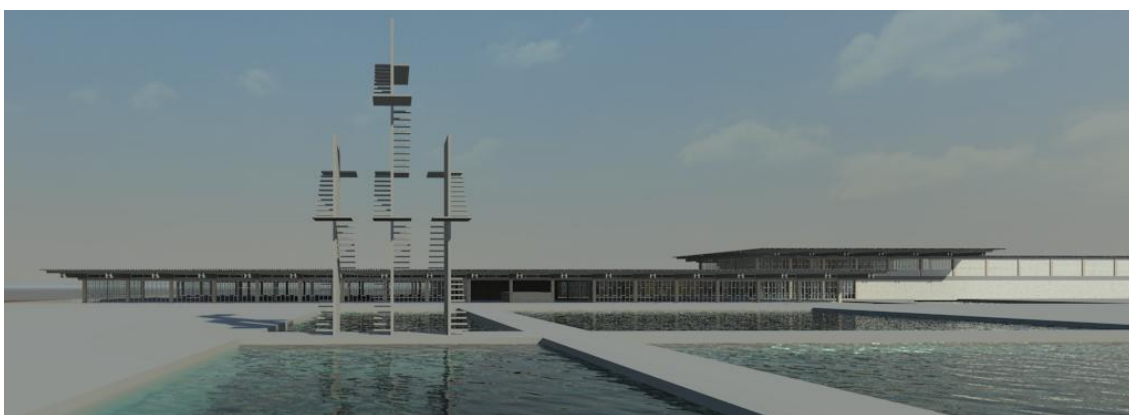
(14)



(15)

Imagens produzidas a partir de maquete virtual realizadas pelo autor; imagem da estrutura interna do Clube Jaó (14) e detalhe estrutural (15); Programa utilizado: Adobe Revit Architecture

A maquete eletrônica nos permite também um nível de comparação mais aprofundado entre o projeto original para o clube (16) e o projeto realizado (17) - como se encontra atualmente com as modificações sofridas no decorrer dos anos - mostrando as diferentes relações espaciais e formais que foram introduzidas.



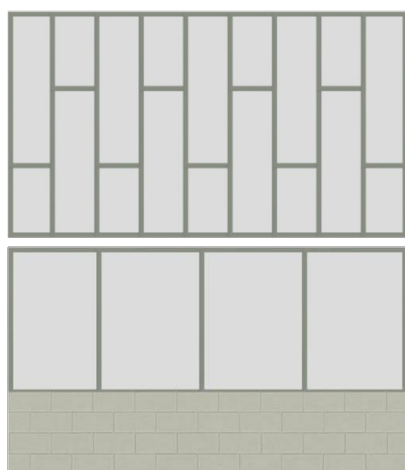
(16)



(17)

Imagens produzidas a partir de maquete virtual realizadas pelo autor; imagem da maquete virtual do projeto original do Clube Jaó, com destaque para suas esquadrias e trampolim (16) e imagem da maquete virtual do projeto realizado do clube como se encontra hoje, com destaque para a rampa de acesso a esquerda (17); Programa utilizado: Adobe Revit Architecture

Dentre as mudanças entre o projeto original e o projeto realizado, tal como a disposição das piscinas e a quantidade de vedações opacas e translúcidas, talvez a mais drástica tenha sido as esquadrias utilizadas. As originais se assemelhavam às utilizadas por Oscar Niemeyer em alguns edifícios de Brasília, enquanto as adotadas revelam, provavelmente, a busca de um custo menor e um sistema funcional mais simplificado. Podemos imaginar também, que a primeira solução proposta, semelhante a usada em Brasília, buscava ressaltar a verticalidade dos montantes externos das fachadas, o que se contrapunha ao destaque da horizontalidade presente no conjunto edificado do Clube Jaó.



(18)

(19)



(20)

Esquadrias das maquetes virtuais produzidas pelo autor, com esquadrias do projeto original (19) e do projeto executado (20)

Conclusões

É inquestionável o papel que o Clube Jaó desempenhou no crescimento cultural de da cidade de Goiânia, seja sediando eventos importantes, influenciando no direcionamento do crescimento da capital, ou demarcando um espaço temporal de grande relevância, representando um verdadeiro monumento à arquitetura moderna no meio do cerrado. Entretanto a arquitetura é viva e mutável de acordo com seu tempo e uso, por isso é de grande importância o registro de sua memória, sendo que a maquete virtual é uma maneira prática e efetiva de se preservar a memória de um determinado edifício em seu tempo específico.

Sendo um representante de real valor para a arquitetura moderna do país, o Clube Jaó carrega consigo princípios utilizados em diversas obras de Mies Van der Rohe,

mostrando que o anseio pela modernidade que a construção da capital de Goiás trouxe para a população foi suprido satisfatoriamente. Além disso podemos inferir importantes decisões projetuais realizadas por Sérgio Bernardes ao aplicarmos princípios miesianos, possibilitando análises mais ricas.

Considerações finais

Foram utilizados os programas Google SketchUp e Adobe Revit Architecture para a realização das maquetes virtuais do Clube Jaó, sendo que em ambos os programas foram feitas as maquetes do projeto original, que se encontram no arquivo do clube, e o projeto concretizado como se encontra atualmente, com base em plantas de modificação e visitas in loco. É interessante ressaltar a distinção no método de construção da maquete em cada um desses programas e como isso auxiliou no processo de análise do edifício.

O programa Google SketchUp utiliza o princípio de desenvolvimento de volumes a partir de elementos primários como pontos e linhas, permitindo criar planos e formas de maneira simplificada. Com isso a percepção da horizontalidade do clube, dos diferentes planos em que ele se encontra e dos espelhos d'água se tornaram nítidos e claros no processo de construção da maquete. Em contrapartida o programa Adobe Revit Architecture trabalha utilizando-se de elementos complexos individuais, como pilares e vigas, tornando a compreensão da lógica e destreza estrutural do clube facilitada, além de possibilitar a produção de material para análise mais rapidamente, tal como plantas e cortes.

Fonte das imagens

- 1) Arquivos dos setores de arquitetura e engenharia e de comunicação do Clube Jaó;
- 2-4) Arquivo da Biblioteca da SEPLAN;
- 20) <<http://openbuildings.com>>.

Referências bibliográficas

- ALVES, Geraldo Teixeira. A luta da epopeia de Goiania. Oficina Gráfica do Jornal do Brasil. 1942. Rio de Janeiro
- BAKER, G. H. Le Corbusier. Analisis de la forma. Barcelona, Gustavo Gili, 1994.
- CAIXETA, Eline M.M.P.; FROTA, José Artur D. Clube de Regatas Jaó. Reconstruindo uma Documentação. DVD Anais do 2º Seminário Ibero-americano. Arquitetura e Documentação. Belo Horizonte, 2011.
- CAVALCANTI, Lauro. A importância de Sérgio Bernardes. Arqtextos, São Paulo, 10.111, Vitruvius, ago 2009 <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/10.111/31>>
- CLARK, Roger H.; PAUSE, Michael. Architectura - Temas de Composición. 3a Edição. Gustavo Gili, 1997
- FROTA, José Artur D'Aló ; CAIXETA, E. M. M. P. . A madeira como artifício. Cadernos de Arquitetura Ritter dos Reis, v. VIII, p. 145-166, 2012.
- LE CORBUSIER. Mensagem aos estudantes de arquitetura; tradução Rejane Janowitz. São Paulo: Martins, 2006.
- LEONI, Giovanni, 1958 – Mies van der Rohe; tradução: Gustavo Hitzscky. 1ª ed. – São Paulo: Folha de S. Paulo, 2011
- LEUPEN, B. Et al. Proyecto y análisis. Evolución de los principios en arquitectura. Barcelona: GG, 1999.
- LIMA, Nádia. História do Setor Jaó - 2ª Ed. – Goiânia: Ed. PUC-GO: Kelps, 2011.
- MEIHY, José Carlos S. B. Manual de História Oral. 3ª ed., São Paulo: Edições Loyola, 2000.
- NESBITT, K. (org.) “Fenomenologia do significado e do lugar”. In: Uma nova agenda para a arquitetura. Antologia teórica 1965-1995. São Paulo: Cosac & Naify, 2008.
- PIÑÓN, H. Teoria do projeto. Porto Alegre: Livraria do Arquiteto, 2006.
- PIÑÓN, H. Representação Gráfica do edifício e construção visual da arquitetura. Arqtextos, 2009. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/09.104/81/pt>
- SEGRE, Roberto. Sérgio Bernardes (1919-2002). Entre el regionalismo y el high tech (editorial). Arqtextos, São Paulo, 03.026, Vitruvius, jul 2002. <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/03.026/764>>.

ESTIMATIVA DO VOLUME DE TERRA PERDIDO POR PROCESSOS EROSIVOS INTENSOS NO JARDIM BOTÂNICO AMÁLIA HERMANO TEIXEIRA

ANDRADE, Tiago Henrique de¹; NUNES, Guilherme Henrique da Costa²; RABELO, Max Well de Oliveira³; CORRECHEL, Vladia⁴

Escola de Agronomia – Universidade Federal de Goiás

Resumo - O presente trabalho teve como objetivo estimar o volume de terra perdido por processo erosivo de uma voçoroca instalada no Jardim Botânico Amália Hermano Teixeira na cidade de Goiânia, Goiás, que representa a maior área de unidade de conservação do município. Para isso, foi feito o levantamento plani-altimétrico da área com kit estação total e os dados foram processados em *software* Data Geosis Office, especializado no processamento de dados de levantamentos topográficos. Foram gerados desenhos da área total, comprimento e largura, sendo posteriormente processado um modelo em três dimensões da superfície do interior da voçoroca e sua superfície estimada antes da ocorrência da mesma para o cálculo do volume de solo perdido por processos erosivos de natureza hídrica. A voçoroca apresenta cobertura tanto no seu entorno quanto em seu interior, fato que não impede seu crescimento no futuro, haja visto a necessidade do interesse do setor público responsável pelo funcionamento e manutenção do Jardim na implantação de medidas mitigadoras para a contenção do crescimento da voçoroca pelo arrastamento de partículas de solo pela ação da água.

Palavras-chave: Área de Preservação, Erosão Hídrica, Geoestatística.

1 Introdução

Segundo Willison (2006), os jardins botânicos se diferem dos parques públicos não só por oferecerem um lazer especializado, mas por manterem um acervo de plantas ordenadas e

¹ Orientando: Graduando do curso de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. PIVIC/CNPq.

² Graduando do curso de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. PIVIC/CNPq.

³ Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Agronomia (Solo e Água). Bolsista CNPq e Capes.

⁴ Orientadora: Engenheira Agrônoma, Dr^a., Professora Adjunto III da Área de Solos da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. Caixa Postal 131, CEP: 74690-900, Goiânia, GO.

Revisado pela orientadora

classificadas, devidamente registrado e documentado. Avaliando dados provenientes da Rede Brasileira de Jardins Botânicos – RBJB, o Brasil conta com cerca de 47 Jardins Botânicos dos quais apenas 21 possuem esse enquadramento e o Amália Hermano Teixeira faz parte dos que ainda não possuem esse enquadramento, ele é apenas filiado a RBJB (RBJB,2012).

O Jardim Botânico Amália Hermano Teixeira, representa a maior área de Unidade de Conservação de Goiânia, com área de aproximadamente 1.000.000 m² SNUC (2000), onde abriga várias espécies da fauna e flora do Cerrado e serve de área de proteção das nascentes do Córrego Botafogo e afluente do Rio Meia Ponte um dos mananciais abastecedores de Goiânia.

O uso indevido das nascentes pela população, sua exposição à ação erosiva da enxurrada proveniente da área de contribuição dos setores residenciais que circundam o Jardim Botânico e o pisoteio de trilhas abertas por moradores locais, são fatores que resultam em um elevado grau de degradação.

Porções significativas das áreas de preservação ambiental da cidade de Goiânia estão localizadas em fundos de vales e, no período chuvoso sofrem com problemas relacionados às falhas na drenagem urbana. O intenso carreamento de águas pluviais provenientes dos locais asfaltados, circunvizinhos às áreas verdes, para o interior dos parques e bosques tem causado preocupantes processos de escoamento pluvial concentrado, que acarretam a perda de solos, a aceleração do entulhamento das represas e lagos, alterações no nível de base local e perda da biodiversidade (Cavalcanti et al., 2006).

A estimativa de perda de solo por processos erosivos efetuada no Jardim Botânico Amália Hermano Teixeira pode contribuir para várias tomadas decisões para o emprego de medidas de conservação do solo na área e setores circunvizinhos ao Jardim Botânico, uma vez conhecida sua localização e dimensões se torna mais fácil o planejamento dessas medidas, sendo também necessário o empenho do setor público responsável pelo funcionamento e manutenção do mesmo. Esse trabalho teve como objetivo estimar o volume de terra perdido por processos de erosão hídrica presentes no Jardim Botânico Amália Hermano Teixeira localizado em Goiânia, GO.

2 Metodologia

O Jardim Botânico Amália Hermano Teixeira está situado na região Sul de Goiânia e limita-se ao Sul com a Vila Santo Antônio, a Noroeste com o Setor Pedro Ludovico e a Leste com a Vila Redenção. Suas coordenadas geográficas são: Latitude: 16° 41'00" S, Longitude: 49°17'00" W e altitude entre 830 e 840 metros, possui como solo dominante o Latossolo Vermelho escuro distrófico, alternando-se algumas manchas de Latossolo Amarelo. Nas planícies de inundações, conforme se trata de nascentes propriamente ditas, ou de etapas subsequentes às mesmas, os solos são areno-argilosos com características hidromórficas, sendo negros, ricos em húmus pela constante deposição de matéria orgânica. (EMBRAPA, 1999).

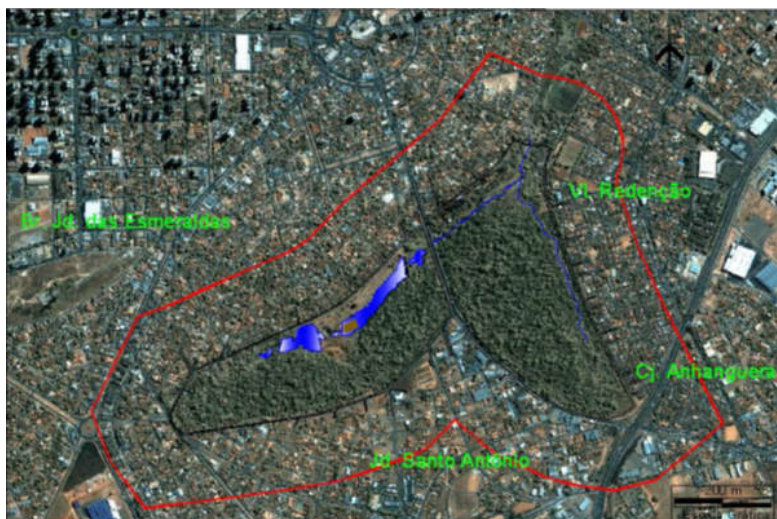


Figura 1. Localização das nascentes do córrego Botafogo no Jardim Botânico de Goiânia.

Fonte: SEMMA/ 2007 (Plano de Manejo do Jardim Botânico).

Os processos intensos de erosão hídrica resultaram na formação de uma voçoroca que atinge grandes proporções, dessa forma se tornou necessário o conhecimento de sua localização e dimensões na área do Jardim Botânico, visando sua recuperação.

Para isso foi realizada a localização da voçoroca coletando suas coordenadas geográficas com auxílio de técnicas de localização através do sistema de posicionamento global (GPS), usando um aparelho de navegação.

Segundo DER (2006), um levantamento planimétrico consiste no conjunto de pontos materializados no terreno, com coordenadas cartesianas x e y obtidas a partir de uma origem arbitrária no horizonte topográfico, ou seja, no plano horizontal que a contém com a finalidade de servir de base planimétrica ao levantamento topográfico. Um levantamento

altimétrico consiste no conjunto de pontos materializados no terreno, com suas alturas referidas a uma superfície de nível arbitrária ou nível do mar, isto é, altitudes, servindo de suporte altimétrico ao levantamento topográfico, como referência de nível.

No presente trabalho foi realizado o levantamento planialtimétrico que consiste no uso dos dois tipos de levantamentos acima citados, dessa forma obtendo-se pontos x,y e z de uma determinada área para gerar um modelo de três dimensões representando a superfície da mesma.

O levantamento planialtimétrico foi realizado com estação total RUIDE série RTS 820 A, com precisão angular de 2" e precisão linear de 2mm+1ppm realizando leitura com prisma e 3mm+2ppm para leitura sem prisma, pertencente ao laboratório de topografia da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, contando também com o kit necessário ao levantamento sendo tripé, bastão com prisma e fita métrica.

O levantamento para realização das leituras x, y e z dos pontos foi realizado em uma poligonal aberta localizada no interior da voçoroca, com leitura com prisma entre os pontos das estações e leitura sem prisma nos pontos do terreno. Foram efetuadas as leituras dos pontos da borda da voçoroca, sendo esses pontos coletados e salvos com o código BOR para diferenciação dos pontos no momento do processamento, visto que o levantamento da borda é necessário para determinação da área total e posterior interpolação desses dados para estimar a superfície anterior ao aparecimento da voçoroca, que possibilita o cálculo do volume de solo perdido com o processo erosivo.

Em seguida foram realizadas as leituras dos pontos do talude e chão da voçoroca com código TERRA. Nessa etapa do levantamento, foram consideradas todas as variações e irregularidades tanto do talude quanto do chão da voçoroca, sendo coletados o máximo número de pontos a fim de representar a real superfície da voçoroca da melhor forma possível, desse modo não foi obedecida uma grade pré estabelecida de coleta de pontos e sim a maior representatividade da área. Estes pontos posteriormente foram interpolados gerando o MDT do interior da voçoroca, necessários para o cálculo do volume quando comparado entre a superfície estimada com os pontos da borda. No levantamento foi usado caminhamento tipo poligonal aberta, na qual não é necessário o fechamento da poligonal sendo a última vante o mesmo ponto inicial estacionado, sendo os pontos da poligonal da ré e vante salvos com o código RE e VANT respectivamente.

Coletados todos os pontos da borda e do interior da voçoroca os dados foram transferidos para um cartão de memória SD. Para o processamento dos dados foi utilizado o *software* Data Geosis Office versão 7.5.8.3, para importação dos dados de coordenadas x, y e

z diretamente do cartão de memória SD. Em seguida, os dados foram organizados em um item chamado “caderneta”, onde os dados são tabulados com a discriminação do ponto e código e os valores de x, y e z.

A partir da caderneta tabulada, foi possível realizar diversas funções dentro do *software*, o objetivo subsequente foi a geração do item “desenho” que possibilita a visualização gráfica da disposição de todos os pontos coletados no levantamento, assim como seu código, número da sequência da leitura dos pontos e sua cota, sendo a última informação referente à cota relacionada ao valor altimétrico do ponto em questão, visto que a menor cota é referente a menor altitude de um determinado ponto coletado, que foi admitida com o valor 0,00 metros, sendo esse ponto correspondente ao T109 de código TERRA.

Nessa etapa do processamento foi possível analisar se a disposição dos pontos na área está correta quando comparado ao croqui de campo e verificar se as cotas e códigos dos pontos coletados estão dentro dos limites já determinados por simples visualização da área, uma vez que visualmente se identificou que a voçoroca possuía entre 6 à 8 metros de profundidade. Assim, se houvesse algum ponto com cota que extrapolasse muito esse valor, o mesmo indicaria o erro no levantamento. Nessa etapa foi realizado o contorno da área da voçoroca com os pontos correspondentes a borda da mesma. O contorno é necessário para que haja a limitação da área a ser interpolada pelo contorno, evitando a interpolação de pontos indesejados.

A próxima etapa foi a geração do item “modelo de terreno”, para obter a representação gráfica dos pontos coletados no interior e borda da voçoroca. Na geração desse item é realizada a interpolação dos dados referentes às cotas utilizando-se o *software* Data Geosis Office que emprega o método de interpolação de terreno por triangulação que, segundo Felgueiras (2001), consiste em uma grade irregular triangular é um poliedro de faces triangulares. Em um modelo de grade irregular triangular os pontos amostrais são conectados por linhas para formar triângulos. Assim, diferentemente da geração de grade regular, os valores de cota dos vértices dos elementos triangulares da malha triangular não precisam ser estimados por interpolações. É muito simples mostrar que, dado um conjunto de amostras com cardinalidade maior do que 4, podemos construir mais de uma malha triangular sobre esse conjuntos.

Nessa etapa foi gerado então o modelo constando os pontos e seus triângulos interpolados, nessa aba há a opção de ajuste de interpolação, assim conhecendo a área, pode-se efetuar a melhor interpolação entre os pontos e também a exclusão de triângulos

indesejados na interpolação a fim de se obter o resultado que represente com maior fidelidade a superfície do terreno.

O mesmo processo foi realizado na geração do modelo de terreno somente para os pontos da borda da voçoroca, o que possibilitou a estimativa da superfície anterior ao surgimento da voçoroca.

A partir do modelo de terreno foi possível criar um novo item denominado “Modelo 3D”, gerado em três dimensões da superfície correspondente ao interior da voçoroca e separadamente a superfície anterior ao surgimento da mesma. Os modelos receberam graduação de cores conforme fosse o aumento da cota da superfície.

A geração dos modelos em três dimensões possibilitou a comparação entre a superfície estimada da área antes e depois da instalação da voçoroca, por fim fornecendo os valores de área final e o volume de solo perdido pelo processo erosivo hídrico.

3 Resultados e Discussão

A voçoroca instalada no Jardim Botânico apesar de ser bastante antropizada, uma vez que a população dos setores circunvizinhos transita em seu interior, ainda apresenta cobertura vegetal, há presença de árvores de grande porte no seu entorno e pequenos arbustos e plantas herbáceas no seu interior. Em alguns pontos também é visível a presença de musgo em seu talude, o que nos indica a momentânea estabilização de seu crescimento nesses pontos, fato que não impede a ocorrência de escoamento superficial em seu interior como também verificado por Magalhães et al. (2012).

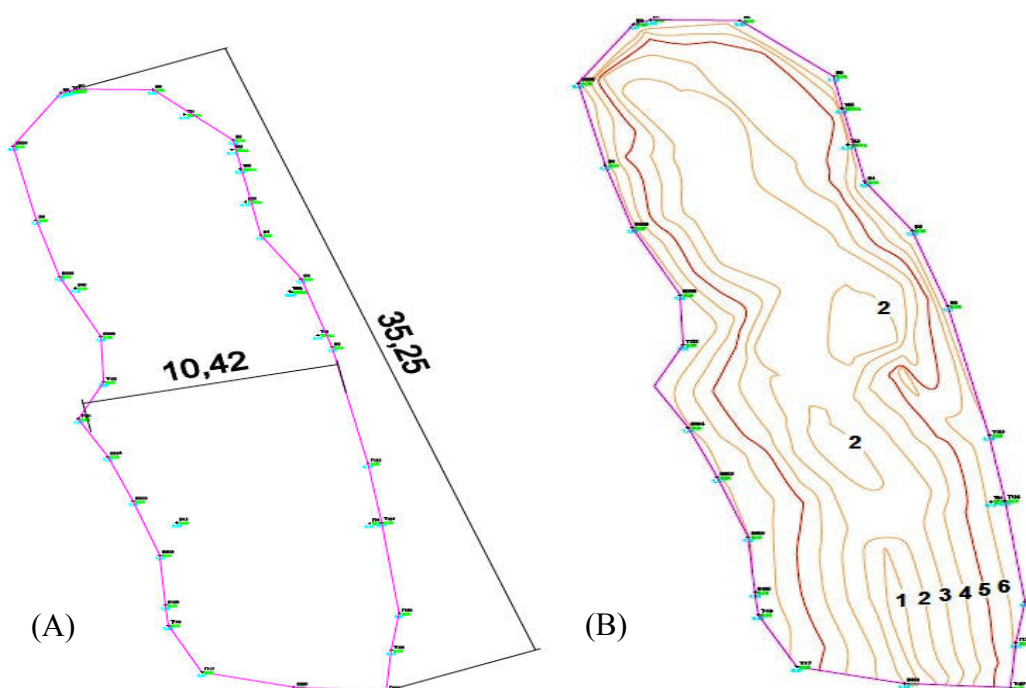
A voçoroca possui vertente convexa onde há o acúmulo de águas pluviais, uma vez que grande parte da enxurrada dos setores residenciais localizados acima do Jardim Botânico, sua própria área de contribuição e uma nascente que tem seu leito corrente pelo seu interior são depositadas em seu curso, o que promove o arrastamento de partículas de solo, provocando o aumento do volume de solo perdido assim como verificado por Ikematsu et al. (2007) na caracterização e dimensionamento de uma voçoroca localizada em Sorocaba – SP.

Na tabela 1, podem-se observar as informações morfométricas da voçoroca instalada no Jardim Botânico. Esses dados foram gerados no processamento dos dados no *software* Data Geosis Office. O volume de perda de solo foi gerado a partir da comparação entre a superfície do interior da voçoroca e sua superfície estimada antes da ocorrência da mesma na área.

Tabela 1. Valores dimensionais da voçoroca.

ITENS	VOÇOROCA
Largura (m)	10,42
Comprimento (m)	35,25
Profundidade (m)	6,15
Área (m ²)	287,364
Volume (m ³)	945,052
Tamanho	Muito pequena

Para melhor visualização da profundidade da voçoroca instalada no Jardim Botânico foram geradas curvas de nível que representam os vários níveis de cotas presentes no interior da voçoroca. As curvas de nível apresentam disposição de acordo com a superfície do terreno, a figura 2 apresenta as dimensões e a presença de várias curvas de nível. Nesse caso as curvas foram geradas com desnível de um metro entre curvas.

**Figura 2.** Dimensões da voçoroca (A) e isolinhas de profundidade (B) no interior da voçoroca.

O tamanho da voçoroca, considerada muito pequena conforme a classificação proposta por Vieira e Albuquerque (2004) e descrita na tabela 2, fornece subsídios para dimensionar a quantidade de materiais a serem gastos na recuperação desse passivo ambiental.

Tabela 2. Classificação das voçorocas por tamanho (m³)*.

Ord.	Volume erodido	Tamanho
01	Até 999 m³	Muito pequena
02	1.000 m³ até 9.999 m³	Pequena
03	10.000 e 19.999 m³	Média
04	20.000 e 40.000 m³	Grande
05	Maior que 40.000 m³	Muito grande

* Vieira e Albuquerque (2004).

Assim como verificado por Magalhães et al. (2012) no monitoramento e caracterização de duas voçorocas no bairro Vila Buriti, Manaus – AM, também há a presença de caneluras em partes do talude da voçoroca instalada no Jardim Botânico, que são oriundas do escoamento superficial vertical de água em suas paredes, o que é justificado pelo fato de parte da água proveniente da enxurrada escoar por pequenas canaletas em seu entorno.

Segundo Vieira et al. (2005), a forma das incisões indica o estágio de desenvolvimento no qual se encontra cada incisão, assim como observado na área, onde além do canal principal por onde passa grande parte da água, há também uma série de pequenas ramificações no entorno do talude da voçoroca o que indica que futuramente as mesmas ampliarão seu tamanho, o que também foi observado por Ikematsu et al. (2007).

O levantamento planialtimétrico da voçoroca foi realizado com estação total, após o processamento dos dados, foi gerado um modelo em três dimensões no *software* Data Geosis Office. A graduação de cores nas figuras 3, 4 e 5 facilita a visualização das imagens sem obedecer a uma escala. Foi gerado o modelo em três dimensões do interior da voçoroca e sua superfície estimada antes da ocorrência da mesma.

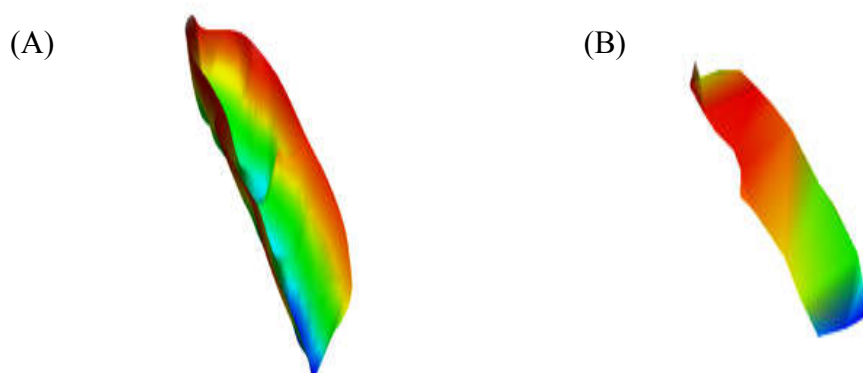


Figura 3. Vista lateral do modelo 3D do interior da voçoroca (A), Vista lateral do modelo 3D da superfície estimada da voçoroca (B).

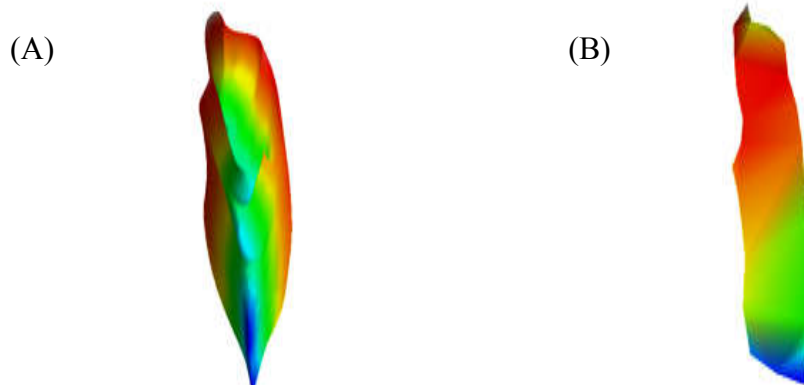


Figura 4. Vista frontal do modelo 3D do interior da voçoroca (A), Vista frontal do modelo 3D da superfície estimada da voçoroca (B).

Como pode ser observado na figura 4A, o maior volume de água é admitido pela parte de trás da voçoroca, que flui no interior da mesma sendo escoado na parte final de seu curso representado pela cor azul, que por sua vez é um canal de maior profundidade.

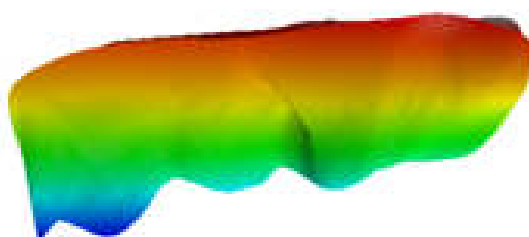


Figura 5. Perfil do modelo 3D do interior da voçoroca.

Na figura 5 é possível observar a diferença de nível entre a parte inicial da voçoroca onde é admitida grande parte do volume de água, e a parte final que possui maior profundidade devido ao maior arraste de partículas de solo, o que ocorre provavelmente devido ao ganho de velocidade da água em seu curso final.

4 Conclusões

Com a realização do presente trabalho pode-se concluir que o surgimento de ações antrópicas no meio natural resulta em danos ao ecossistema que nesse caso ocasionou a perda de solo no curso natural da nascente presente na área do Jardim Botânico, causando prejuízos à fauna e

flora do local, assim como a construção de setores próximos a áreas de conservação é prejudicial ao equilíbrio dos fatores naturais.

É possível realizar a estimativa de perda de solo por processos erosivos através do levantamento planialtimétrico utilizando estação total, gerando dados confiáveis a respeito das características da voçoroca instalada na área, sendo importante fonte de informações para futuras tomadas de decisões na adoção de medidas mitigadoras aos danos causados pela ação antrópica.

É importante a conscientização da população sobre conservação ambiental, sendo também necessário o interesse do setor público responsável pela manutenção e implantação de medidas para a contenção do crescimento e surgimento de novas voçorocas no Jardim Botânico.

4 Referências

5

CAVALCANTI, M.A. Voçoroca do Jardim Botânico de Goiânia – GO: Gênese, Evolução e medidas de Controle. Anais. In: Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão – CONPEEX. Goiânia: UFG, 2006, 3 p.

DRE/SP, Secretaria dos transportes – Departamento de estradas de rodagem – São Paulo, levantamento topográfico, batimetria e cadastro. São Paulo, 2006. 40 p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: EMBRAPA. 1999. 412 p.

FELGUEIRAS, C.A. Modelagem numérica de terreno. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. (Ed.) Introdução à ciência da geoinformação. São José dos Campos: INPE, 2001. Cap. 7. <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap7-mnt.pdf> (3 jul. 2001).

IKEMATSU, P. et al. Dimensionamento e estudo dos fatores condicionantes de duas voçorocas localizadas no município de Sorocaba (SP). Caminhos de Geografia, v. 8, n. 24, 2007.

MAGALHÃES, R. C. et. al. Monitoramento e caracterização de duas voçorocas no bairro Vila Buriti, Manaus – AM, Revista Geonorte, v. 1, n. 6, p. 84 – 100, 2012.

RBBJ - Rede Brasileira de Jardins Botânicos. Quadro atualizado dos Jardins Botânicos brasileiros. Disponível em <http://www.rbbj.org.br/content/quadroatualizado-dos-jardins-bot%C3%A2nicos-brasileiros>>. Acesso em 01 de maio de 2012.

SANT'ANA, G. R. S. (Org.). Plano de Manejo do Jardim Botânico de Goiânia. Goiânia: SEMMA, 2007.

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Lei Federal n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Consolida o arcabouço legislativo referente às unidades de conservação no Brasil. Brasília: MMA, 2000, p.35.

VIEIRA, A.F.G.; ALBUQUERQUE, A.R. da C. Cadastramento de voçorocas e análise do risco erosivo em estradas: BR -174 (trecho Manaus- Presidente Figueiredo). V Simpósio Nacional de Geomorfologia e I Encontro Sul- Americano de Geomorfologia. Santa Maria: UFSM, 2004.

VIEIRA, A.F.G.; MOLINARI, D.C.; ALBUQUERQUE, A.R.C. Dinâmica erosiva em estradas: Br-174 e Uruçu (Amazonas). Anais. In: Simpósio Sobre Solos Tropicais e Processos Erosivos no Centro-Oeste, 2. Goiânia. p. 49-58, 2005.

WILLISON, J. Educação para o desenvolvimento sustentável: diretrizes para a atuação de jardins botânicos. Rio de Janeiro: RBBJ, JBRJ, BGCI, p.37, 2006.

PESQUISA DA ATIVIDADE ANTIVIRAL DO LÁTEX EXTRAÍDO DA PLANTA *Synadenium umbellatum* Pax (Euphorbiaceae)

Pedro Afonso Barreto Ferreira^{1*}, Allana Souza Pereira¹, Daiany Priscilla Bueno da Silva¹,
Carlos Alexandre Carollo² & Cleber Douglas Lucinio Ramos^{1**}

¹Universidade Federal de Goiás - Campus Jataí

²Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

Email: *Orientando -pedroafonsoferreira@hotmail.com, ** Orientador -
ramoscdl@gmail.com

RESUMO: A utilização de plantas com potencial medicinal na terapêutica de doenças é conhecida desde os tempos remotos da civilização, sendo considerada uma das mais antigas formas de prática medicinal da humanidade. A família Euphorbiaceae, destacando-se os espécimes do gênero *Synadenium*, são utilizadas empiricamente no tratamento de diversas enfermidades como câncer, doenças de origem inflamatória ou infecciosas. Deste modo, objetivou-se neste projeto investigar a possível atividade *in vitro* de fracionados, obtidos a partir do látex extraído da planta *Synadenium umbellatum* Pax (Euphorbiaceae), porém, somente o fracionamento do látex foi realizado, pois as dificuldades encontradas na infraestrutura desta instituição não possibilitaram a efetivação do proposto. Portanto este trabalho avaliou os possíveis compostos presentes nas frações Hexânica (apolar) e Acetato de Etila (polar) do látex da *S. umbellatum*, o qual foi primeiramente liofilizado e depois fracionado com os solventes Hexano, Clorofórmio, Acetato de Etila e Etanol. A fração Hexânica foi submetida a análises cromatográficas em Cromatografia em Camada Delgada Analítica e Preparativa e em Cromatografia Gasosa Acoplada a Espectrometria de Massas (CG-EM). Os resultados indicaram uma similaridade abaixo de 75% dos compostos das frações apolares com os compostos já identificados presentes na biblioteca do software utilizado para análises, o que sugere que os mesmos são compostos novos ainda não identificados. A fração Acetato de Etila também foi submetida à CCD, após foi avaliada por CLAE, a qual foi obtida perfis cromatográficos inéditos. Conclui-se que as frações polares e apolares do látex da *S. umbellatum* apresentam princípios bioativos ainda não identificados na literatura.

Palavras-chave: *S. umbellatum*, Cromatografia, HPLC, Fração Acetato de Etila, CG-EM, Fração Hexânica

1. INTRODUÇÃO

A utilização de plantas com potencial medicinal na terapêutica, na cura e/ou na prevenção de doenças é conhecida desde os tempos remotos da civilização, sendo considerada uma das mais antigas formas de prática medicinal da humanidade (Ustulin et al., 2009). Na América Latina, existem diversas espécies de plantas medicinais nativas que são de uso dos moradores locais, possibilitando uma relação custo-benefício bem menor para a população (Benini et al., 2010; Barata, 2005). No Brasil, diversas plantas são famosas popularmente devido às suas supostas características terapêuticas. A família Euphorbiaceae destacando-se os espécimes do gênero *Synadenium*, são utilizadas empiricamente no tratamento de diversas enfermidades como câncer, verrugas, doenças de origem inflamatória ou infecciosas. No entanto, na literatura praticamente nada é descrito quanto às possíveis atividades antibacteriana e antifúngica. Além disso, estas pesquisas trazem informações somente sobre o extrato de folhas destas plantas, enquanto que popularmente o uso do látex diluído em solução aquosa encontra-se em evidência.

Visando o controle de infecções virais, o esquema de vacinação aplicado principalmente por órgãos públicos mostra-se bastante eficiente no combate de diversas viroses. No entanto, algumas viroses precisam ser tratadas com drogas que as combatam diretamente, principalmente no caso da inexistência de uma vacina efetiva, ou de uma infecção já instalada ou ainda em tratamento preventivo, como no caso de vacinas, que não revelaram resultados esperados. Neste caso, diversas drogas demonstram uma grande eficiência no combate de muitas viroses. Um grande exemplo é o caso de drogas utilizadas contra o vírus da imunodeficiência humana adquirida (HIV), onde os compostos antivirais foram capazes de interferir com uma infecção potencialmente agressiva e fatal. Entretanto, apesar deste aparente sucesso na terapia contra o HIV, ainda restam muitas infecções que ainda dependem do desenvolvimento de novas drogas capazes de interferir com o agente infeccioso (revisado por Margolis, 2011; Palmisano & Vella, 2011).

Um exemplo de infecção viral para a qual ainda não foi encontrada uma vacina e nem um antiviral efetivo é a dengue. Devido ao curto tempo de geração, bem como a capacidade adaptativa dos vírus dengue, o desenvolvimento de uma vacina efetiva continua sendo um grande desafio para a pesquisa nesta área. Outro fator limitante para o desenvolvimento de uma vacina segura e eficaz é a existência de quatro sorotipos diferentes do vírus (Ludolfs et al., 2002). Neste caso, o desenvolvimento de agentes antivirais para o combate do dengue seria imensamente desejável. Uma das maiores perspectivas no

desenvolvimento de agentes antivirais consiste na identificação de compostos oriundos de plantas com potencial virucida. Neste sentido começa a surgir cada vez mais pesquisas com plantas consideradas popularmente com potenciais terapêuticos, podendo desta maneira chegar a contribuir com o arsenal antiviral existente contra infecções virais. Um exemplo bem elucidado é a utilização do composto docosanol para o tratamento de herpes labial. O docosanol trata-se de um dos principais compostos ativos encontrados na planta *Hypericum laricifolium*, comumente encontrada na Europa Central, reforçando desta forma, a importância na pesquisa de plantas com potencial terapêutico (El-Seedi et al., 2003). A utilização deste composto natural vem mostrando boa efetividade em reduzir e curar as lesões causadas pelo vírus do herpes (HSV; López Fiesco et al., 1993). Este fato levanta a perspectiva de se encontrar novos compostos antivirais derivados de extratos ou látex de plantas, os quais apresentam potencial para utilização em terapia antiviral tanto isolada como em associações adjuvantes de compostos antivirais já conhecidos. Deste modo, inicialmente objetivou-se neste projeto investigar a possível atividade antiviral (contra os vírus: Mayaro, Oropouche, DENV-1, DENV-2 e DENV-3) *in vitro* de compostos brutos ou fracionados, obtidos a partir do látex extraído da planta *Synadenium umbellatum* Pax (Euphorbiaceae), o que foi realizado em parceria com a Universidade Federal do Mato Grosso do sul. A segunda parte, a avaliação do potencial antiviral da *S. umbellatum*, não foi passível de ser realizada, inicialmente devido às dificuldades encontradas na infraestrutura desta instituição que não possibilitaram meios para subsidiar a atividade proposta, e muito menos o apoio necessário para a firmação de parcerias que possibilitassem o estudo proposto.

2. METODOLOGIA

2.1 Obtenção do látex extraído da planta *Synadenium umbellatum*

O látex para a utilização nas atividades propostas na presente pesquisa foi extraído da planta *S. umbellatum*, localizada no município de Jataí, Estado de Goiás, Brasil. A planta encontra-se identificada e depositada no Herbário Jataiense Prof. G. Guarim Neto no departamento de Botânica, da Universidade Federal do Goiás (UFG), *Campus Jataí* (CAJ), registrada com o número HJ 5640. O látex da planta *S. umbellatum* foi obtido através de pequenas incisões com estilete no caule da planta. O látex foi coletado em frascos protegidos da luz (Silva et al., 2007). Foram coletadas 68 gramas, sendo congelado em freezer em temperatura -20 °C e conservado em caixas térmicas com gelo durante o transporte para o local da análise. A análise ocorreu no Laboratório de Farmacognosia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

2.2 Fracionamento do látex extraído da planta *S. umbellatum* por Extração em Solvente Acelerado

O látex obtido da planta *S. umbellatum* foi descongelado em aparelho de ultrassom por aproximadamente dez minutos e colocado em recipientes específicos para uso no liofilizador. A porção do látex foi previamente congelada com nitrogênio líquido nos próprios recipientes do liofilizador, de modo que a amostra permanecesse na parede interna do recipiente, e colocada no aparelho CHRIST Alpha 2-4 LD à -30°C e pressão de 0,07 mbar por aproximadamente quatro horas, pois o processo de liofilização proporciona estabilização e evita degradação enzimática. Com uma alíquota bruta, foram realizados testes de solubilidade com diversos solventes (Hexano, Clorofórmio, Acetona, Acetato de Etila, Álcool Etílico Absoluto, Álcool Metílico e Água). O material em análise apresentou melhor solubilidade com solubilização completa em Álcool Etílico, Hexano, Clorofórmio e Acetato de Etila, sendo estes solventes escolhidos para fracionar o látex.

Após ser liofilizado, o rendimento do látex foi de 21,92 g, apresentando-se em forma de pó e borracha, os quais foram macerados e 4,72 g foram reservados em recipiente previamente pesado e identificado em congelador para encaminhamento à análise futura de lectinas. A amostra liofilizada foi solubilizada com 20 mL de clorofórmio em aparelho de ultrassom por aproximadamente dez minutos. Após, incorporou-se a amostra em 44g de sílica e encaminhou-a para evaporador rotador FISATOM 802 com bomba de vácuo TECMAC TEC-058, onde o clorofórmio foi totalmente evaporado. Para garantir a evaporação do

clorofórmio e pureza da amostra, macerou-se a mesma em capela de exaustão até esta apresentar-se como pó. Assim, a amostra foi encaminhada com sílica incorporada ao extrator DIONEX ASE 150 para passar pelo processo de Extração em Solvente Acelerado, onde a célula do extrator foi completada com 50% da amostra incorporada e 50% de sílica com filtro ao fundo e entre as camadas, repetindo o processo por duas vezes.

A separação das frações foi realizada de acordo com a polaridade, sendo separadas em quatro frações: as frações hexânica e Clorofórmica (apolares), e as frações Acetato de Etila e Etanólica (polares). A qual o Hexano, Clorofórmio, Acetato de Etila e o Álcool Etanol foram utilizados como eluentes. As frações obtidas foram colocadas separadamente em balões do extrator rotador com bomba de vácuo, para retirada do solvente e obtenção da fração isolada, as quais foram transferidas com clorofórmio (utilizado na lavagem dos balões) para tubos previamente identificados e pesados, para calcular-se o rendimento.

2.3 Análise do perfil cromatográfico por Cromatografia em Camada Delgada (CCD) Analítica e Pesquisas Fitoquímicas

Uma alíquota das frações Acetato de Etila e Hexânica foi retirada para análises, como perfil cromatográfico em Cromatografia em Camada Delgada (CCD) analítica, pesquisa de flavonoides, pesquisa de alcaloides e pesquisa de quinonas e o restante encaminhado para capela de exaustão para evaporação total do clorofórmio e obtenção das frações puras. A CCD analítica foi realizada em placa de sílica gel 60, onde as frações foram analisadas em diferentes eluentes: Clorofórmio, Hexano, Acetona, Acetato de Etila, Clorofórmio e Hexano 1:1, Clorofórmio e Acetato de Etila 1:1 e Acetato de Etila e Metanol 1%, para escolha do melhor eluente para determinada fração. As placas foram visualizadas em câmara escura com luz UV e reveladas com Vanilina 1% em Etanol e Ácido Sulfúrico 5% em Metanol com auxílio de borrifador e secas em vapor quente para visualização do perfil cromatográfico dos compostos.

A pesquisa de compostos foi realizada nas frações Acetato de Etila e Hexânica. A pesquisa de flavonoides foi realizada em placa de sílica gel 60 por método CCD com o eluente Clorofórmio, sendo revelada com NP (2-aminoetil difenilborinato) 1% Metanol e visualizada em câmara escura com luz UV. Para pesquisa de alcaloides, foram adicionadas duas gotas do reagente Dragendorff nas alíquotas das amostras em placa de porcelana. Na pesquisa de quinonas foi realizada CCD com eluente Clorofórmio e Acetato de Etila (1:1), onde a placa foi revelada com Hidróxido de Potássio.

2.4 Purificação da Fração Hexânica pela Técnica *Clean-up*

Clean-up consiste em limpeza das amostras para retirada de interferentes. Primeiramente parte da amostra foi incorporada à sílica e depositada na seringa com filtro, em seguida a mesma foi filtrada com 10 mL de Hexano que foi desprezado, sendo feita uma segunda filtragem com 3 mL de Acetato de Etila.

2.5 Análise e Caracterização Cromatográfica dos Compostos presentes na Fração Hexânica por Cromatografia Acoplada a Espectrometria de Massas (CG-EM)

Para análise em CG-EM, foram utilizadas as amostras Hexânica *clean-up*, as amostras referentes à fração hexânica foram diluída em clorofórmio para 200 ppm, para então serem analisadas em CG-EM, evitando assim interferências negativas de sujeiras no resultados das análises. A análise foi realizada utilizando cromatografia em fase gasosa do sistema de GC-2010 (Shimadzu Ltd., Kyoto, Japão), acoplado a um espectrômetro de massa (QP 2010 Plus, Ltd. Shimadzu, Kyoto, Japan), empregando-se uma coluna capilar RTX5-MS (30,0 m x 0,25 mm x 0,25 μ m) e hélio como gás de arraste, a um fluxo de 1,0 mL/min. A temperatura do programa foi de 150°C por 3 min e posteriormente 280°C por 28 min, sendo a temperatura do injetor de 260°C com volume de injeção de 0,05 mL no modo *split* 1:50 (modo de divisão) e com varredura de massa de 45-600 m/z. integração de dados foi realizada utilizando o software GCMS Real Time Analysis®.

2.6 Determinação do Perfil Cromatográfico em Cromatografia em Camada Delgada Preparativa da Fração Acetato de Etila para Fracionamento

A fração Acetato de Etila foi encaminhada para o processo de análise em CCD preparativa. Para análise em CCD preparativa, utilizou-se 300 mg das amostras da fração diluída em 4 mL de clorofórmio armazenadas em recipientes previamente pesados. A amostra foi aplicada em duas placas de sílica gel preparada com auxílio de aplicador de vidro com algodão, distribuindo os 300mg uniformemente na placa. Após, as placas foram eluídas em 200 mL de solução de clorofórmio e acetato de etila (1:1). O recipiente utilizado para eluição se manteve fechado e com um papel filtro, para melhor saturação do eluente. Ao observarem-se as placas em câmara fechada com luz UV notou-se a presença dos compostos, de modo que parte da placa foi revelada com Vanilina 1% em Etanol e Ácido Sulfúrico 5% em Metanol para confirmar a presença destes compostos, os quais foram raspados separadamente para frascos identificados, solubilizando com 10 mL de clorofórmio e 3 mL de metanol. A amostra foi levada ao aparelho de ultrassom por cinco minutos e filtrada em filtro de papel para

frascos previamente pesados e identificados. A partir destas amostras, realizou-se CCD analítica, para confirmação do perfil dos compostos.

2.7 Análise do Perfil Cromatográfico da Fração Acetato de Etila por HPLC

As frações Acetato de Etila e Etanólica obtidas do látex da planta *S. umbellatum* foram analisadas por HPLC utilizando coluna Shimadzu (150 mm × 4,6 mm; 5 µm) com fase estacionária composta por sílica C-18, com fluxo 1,2 mL/min com fase móvel composta por acetonitrilo, com sistema detector UV. As frações foram solubilizadas com água ultra pura e metanol específico e purificado para HPLC. Após a solubilização, as amostras foram filtradas em filtros com poros de 0,45 µm para serem introduzidas no aparelho de HPLC. Uma alíquota de 20µL foi adicionada no aparelho com auxílio de seringa específica. Após, iniciou-se a análise. O software utilizado para análise posterior foi Shimadzu LC Real Time Analysis e os resultados foram expressos em gráficos tridimensionais, bidimensionais e visão superior da análise.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Obtenção das frações extraídas do látex da planta *Synadenium umbellatum*

O látex da planta *S. umbellatum* é empregado empiricamente no tratamento de doenças, a falta de conhecimento científico a cerca de suas propriedades bioativas representam um risco para a saúde da população, pois alguns compostos presentes neste látex podem ser tóxicos (MELO-REIS et al., 2010). Perante isto, buscamos identificar os compostos ativos presentes no látex desta planta através de seu fracionamento e análises cromatográficas. Para a realização dos ensaios, obteve-se um rendimento de 68g da amostra total de látex bruto coletado do caule da planta *S. umbellatum*, o qual apresentou após a liofilização um rendimento de 21,92g. Desta amostra liofilizada, 4,72g foi reservada para a pesquisa da presença de lectinas. A técnica de liofilização foi utilizada por ser um método de secagem suave que proporciona estabilização da amostra, evitando degradações enzimáticas e possíveis interferências negativas nas análises, fundamentando-se nas etapas de congelamento, secagem primária e secagem secundária com duração de cerca de cinco horas (BORGOGNONI et al., 2012).

Dentre os solventes testados para solubilização do látex bruto da planta *S. umbellatum*, o clorofórmio, acetato de etila, etanol e hexano foram os que apresentaram melhores solubilidades, sendo escolhidos como solventes para o fracionamento da amostra pela técnica de extração por solvente acelerado (ASE). A ASE é uma técnica relativamente nova e possui alta qualidade na extração de compostos a partir de amostras vegetais. Ela utiliza alta temperatura e alta pressão sob a célula contendo a amostra com a sílica, sendo a amostra fracionada com base na polaridade de seus componentes e dos eluentes escolhidos (ANAND et al., 2005). A temperatura do solvente é elevada acima do seu ponto de ebulição, porém devido aos parâmetros de alta pressão do sistema, o solvente continua em fase líquida, sendo bombeado para dentro das células contendo a amostra, extraíndo então as substâncias de acordo com sua polaridade (LAU et al., 2010). Desta forma, foram obtidas quatro frações, apresentando após secagem do solvente um rendimento final de 1,23g para a fração etanólica, 1,16g para a fração hexânica, 1,99g para a fração acetato de etila e 7,62g para a fração clorofórmica

3.2 Análise do perfil cromatográfico por Cromatografia em Camada Delgada (CCD) Analítica e Pesquisas Fitoquímicas

Na análise em CCD analítica, foi avaliado o perfil cromatográfico dos compostos através da utilização de cromatofolhas de alumínio com sílica gel 60. Os melhores resultados

para eluição da fração Hexânica foram obtidos utilizando o eluente hexano, e o eluente clorofórmio + hexano (1:1), enquanto na fração Acetato de Etila, os melhores eluentes foram o Acetato de Etila e o Clorofórmio. Observou-se apenas uma banda na análise da fração Hexânica, sugerindo a presença de apenas um composto majoritário ou a presença de vários compostos com valores de R_f (*Retention factor*) aproximados. Na fração Acetato de Etila observou-se a presença de duas bandas, sugerindo dois compostos distintos ou mais compostos, porém com natureza e R_f (*Retention factor*) similares.

3.3 Purificação da Fração Hexânica pela Técnica *Clean-up*

Inicialmente, foi realizada a técnica de *clean up* com a fração hexânica para limpeza das amostras e retirada de possíveis interferentes para então serem analisadas em CCD preparativa CG-EM. A técnica *clean up* é uma das mais utilizadas para purificação de amostras e fundamenta-se na filtragem em coluna para retirada de interferentes utilizando solventes específicos para eluição dos compostos (CAVALCANTE et al., 2008).

3.4 Análise e Caracterização Cromatográfica dos Compostos presentes nas Frações Hexânica e Clorofórmica por Cromatografia Acoplada a Espectrometria de Massas (CG-EM)

A análise em CG-EM da fração Hexânica purificada pela técnica *clean up*, demonstrou um pico com intensidade máxima de sinal de 281,488 e com tempo de retenção de 41.140 a 41.487 min (Figura 1), apresentando um espectro de massa com similaridade de 70% com o ácido graxo octadec-9-enóico na sua forma de éster metílico de acordo com o software GCMS Real Time Analysis®.

Análises performadas em CG-EM utilizando uma mistura padrão contendo ácido oleico, ácido palmítico, ácido palmitoleico, ácido linoleico e tetracosano, demonstrou um pico com tempo de retenção de 26 a 28 min referente ao ácido oleico (LI et al., 2005), sendo possível verificar um dos motivos para a diferença entre a similaridade com o composto da fração hexânica analisado neste estudo. Desta forma, pode-se concluir que o composto analisado em questão não conseguiu atingir uma similaridade de no mínimo 80% com qualquer composto presente na biblioteca do software utilizado, sugerindo, portanto, que o mesmo pode ser um ácido graxo qualquer ou até mesmo um composto novo.



Figura 1 – Cromatograma de Íons Totais (TIC) - Análise cromatográfica por CG-EM da fração Hexânica. A figura mostra o gráfico cromatográfico da leitura da intensidade máxima de sinal (eixo y) pelo tempo de retenção (eixo x) do composto da fração hexânica extraída do látex da planta *S. umbellatum*. Para a realização da análise cromatográfica o látex bruto foi liofilizado e a fração hexânica foi extraída utilizando o eluente Hexano.

3.5 Determinação do Perfil Cromatográfico em Cromatografia em Camada Delgada Preparativa da Fração Acetato de Etila para Fracionamento

No perfil cromatográfico em CCD preparativa a fração Acetato de Etila apresentou três subfrações que foram retirados para análise em HPLC. A placa para CCD preparativa foi preparada utilizando sílica gel 60 com superfície aproximada de 20 cm² e com espessura de aproximadamente 300µm. O suporte para sílica foi inerte (GOCAN, 2002).

3.6 Análise do Perfil Cromatográfico da Fração Acetato de Etila por HPLC

Todos os gráficos tridimensionais da análise por HPLC apresentaram um pico inicial altamente polar, sugestivo de açúcares e peptídeos, e um pico final altamente apolar, sugestivo de compostos presentes na coluna. Ambos os picos foram ignorados na análise.

A análise em HPLC da fração Acetato de Etila demonstrou picos de polaridade média lidos no intervalo de 200nm e 400 nm e no tempo de 15 a 35 minutos, observando-se uma sobreposição de compostos lidos no intervalo de 200 nm a 300 nm no tempo de 15 a 22 min com absorbância de 525 mAU e um composto lido no intervalo de 300nm a 400nm no tempo de 32 minutos com absorbância de 100 mAU (Figura 2).

A *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae) possui em seu extrato metanólico compostos não identificados com perfis cromatográficos inéditos. Porém, um composto já foi identificado, sendo este a rutina que é lida no tempo de 28min com aproximadamente

170mAU de absorvância (TSUMBU et al., 2012). O perfil da rutina não é observado na análise da fração Acetato de Etila do látex da planta *S. umbellatum* e a sobreposição presente aproximadamente no tempo de 20 minutos na Figura 2(A) não contém compostos idênticos aos compostos identificados na *M. esculenta*, pois a mesma apresentou-se positiva na pesquisa fitoquímica de flavonoides (TSUMBU et al., 2012), o que não foi verificado neste estudo.

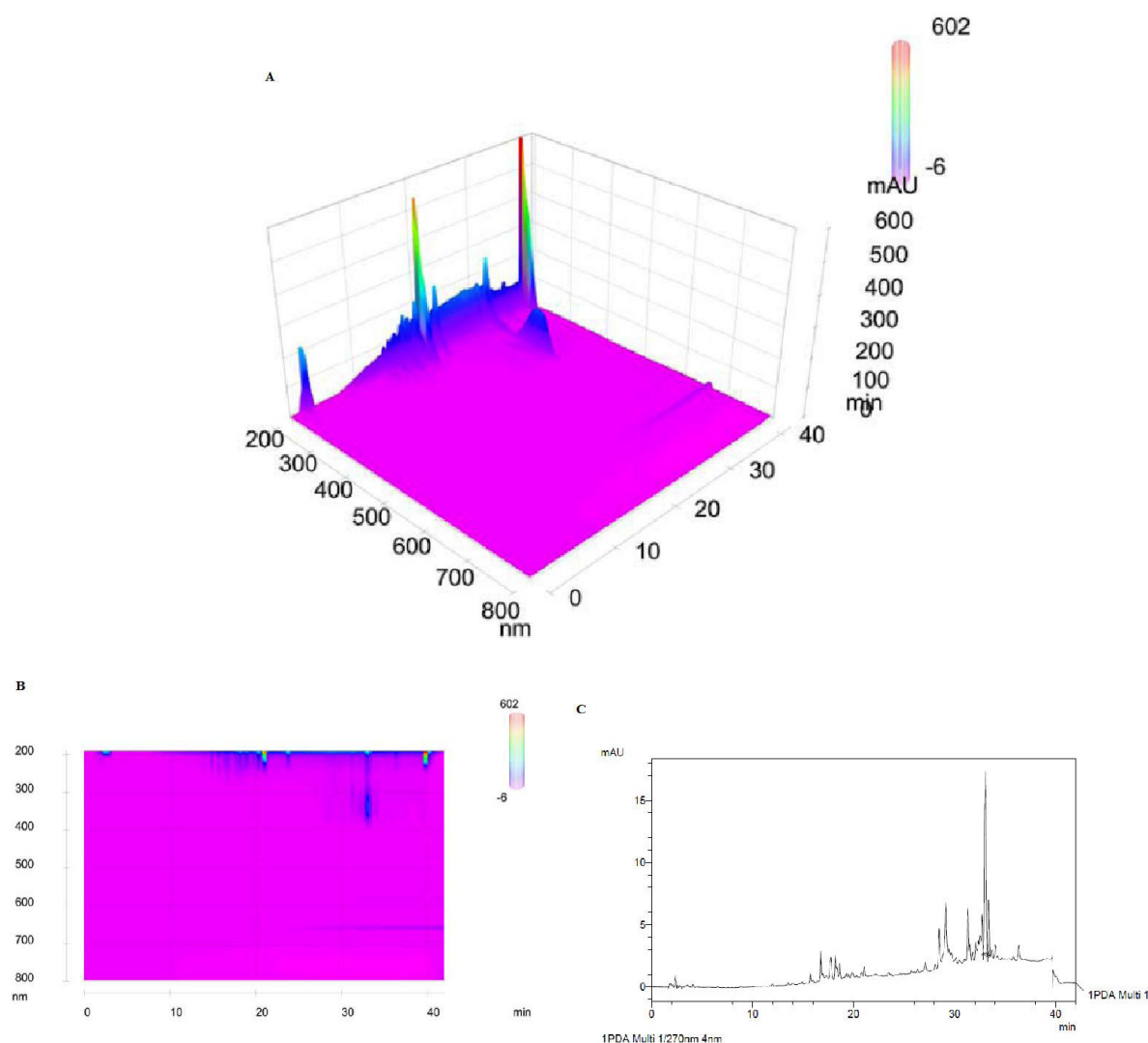


FIGURA 2 – Análise Cromatográfica da Fração Acetato de Etila do látex da planta *S. umbellatum* por HPLC. A) **Representação tridimensional da análise.** São observados picos de polaridade média entre 20 e 32 minutos. B) **Visão superior da análise.** Observa-se a leitura dos compostos no intervalo de 200nm a 380nm. C) **Representação bidimensional da análise.** Observam-se os tempos de retenção expressos em minutos e a absorvância expressa em mAU.

Algumas plantas pertencentes à família Euphorbiaceae, como a *E. helioscopia*, possuem flavonoides e diterpenos como responsáveis pela bioatividade (YANG et al., 2007) e como o látex da *S. umbellatum* não possui flavonoides, sugere-se a pesquisa para análise da presença de diterpenos. Faz-se também necessário a realização de ensaios futuros que investiguem e avaliem a bioatividade da planta em estudo relacionando os compostos não identificados presentes na fração Acetato de Etila do látex para avaliação dos possíveis potenciais a ela creditados.

A análise da subfração 1 obtida da fração Acetato de Etila apresentou uma sobreposição de compostos lidos aproximadamente em 200nm no tempo de 10 a 38 minutos. A sobreposição mediana dos compostos indica compostos de polaridade mediana com absorvância de aproximadamente 100 mAU (Figura 3). A análise da subfração 2 obtida da fração Acetato de Etila apresentou uma sobreposição de compostos semelhante à subfração 1 da fração Acetato de Etila. A sobreposição dos compostos de polaridade média foi lida no tempo de 10 a 30 minutos na faixa de 200nm.

Observa-se a grande similaridade entre os cromatogramas das subfrações 1 e 2 da fração Acetato de Etila, sugerindo que sejam a mesma subfração posto que fosse observado proximidade entre o Rf de ambas no processo de separação na CCD Preparativa. O composto lido aproximadamente na faixa de 360nm (Figura 2B) é observado em menor escala nos cromatogramas das subfrações 1 e 2 (Figuras 3B e 4B) e se apresenta similar ao cromatograma da fração Acetato de Etila (Figura 2). Frente a isto, as subfrações 1 e 2 devem ser consideradas como apenas uma subfração. Este resultado obtido a partir do látex da planta *S. umbellatum* se mostra aparentemente inédito. Extratos de plantas da família Actinidiaceae fracionados com o solvente Acetato de Etila apresentam perfil cromatográfico com a presença de ácidos, como os ácidos protocateuico, sirínico e cafeico (LIAO et al., 2012) porém em intervalos de leitura e tempos de retenção diferentes dos observados no presente estudo, excluindo também a presença destes.

Plantas da família Melastomataceae apresentam rico perfil cromatográfico da fração Acetato de Etila extraída do extrato de folhas e galhos aéreos com a presença de compostos que inibem o crescimento de bactérias Gram-positivas. No tempo de leitura de aproximadamente 15 minutos a planta *Marcetia* spp. apresenta picos semelhantes aos observados na análise das subfrações 1 e 2 da fração Acetato de Etila em estudo (LEITE et al., 2012). Entretanto, estes picos representam compostos da classe dos flavonoides, e esta possibilidade é excluída do presente material, devido ao nosso resultado ser negativo.

A fração Acetato de Etila do extrato da planta *Curcuma longa*, Zingiberaceae, é comprovadamente antitumoral, anti-inflamatória e antioxidante. Tal atividade é creditada a presença de curcuminóides (RAO et al., 2012) porém o perfil cromatográfico dos curcuminóides encontrados difere do perfil encontrado nas subfrações discutidas (RAO et al., 2011).

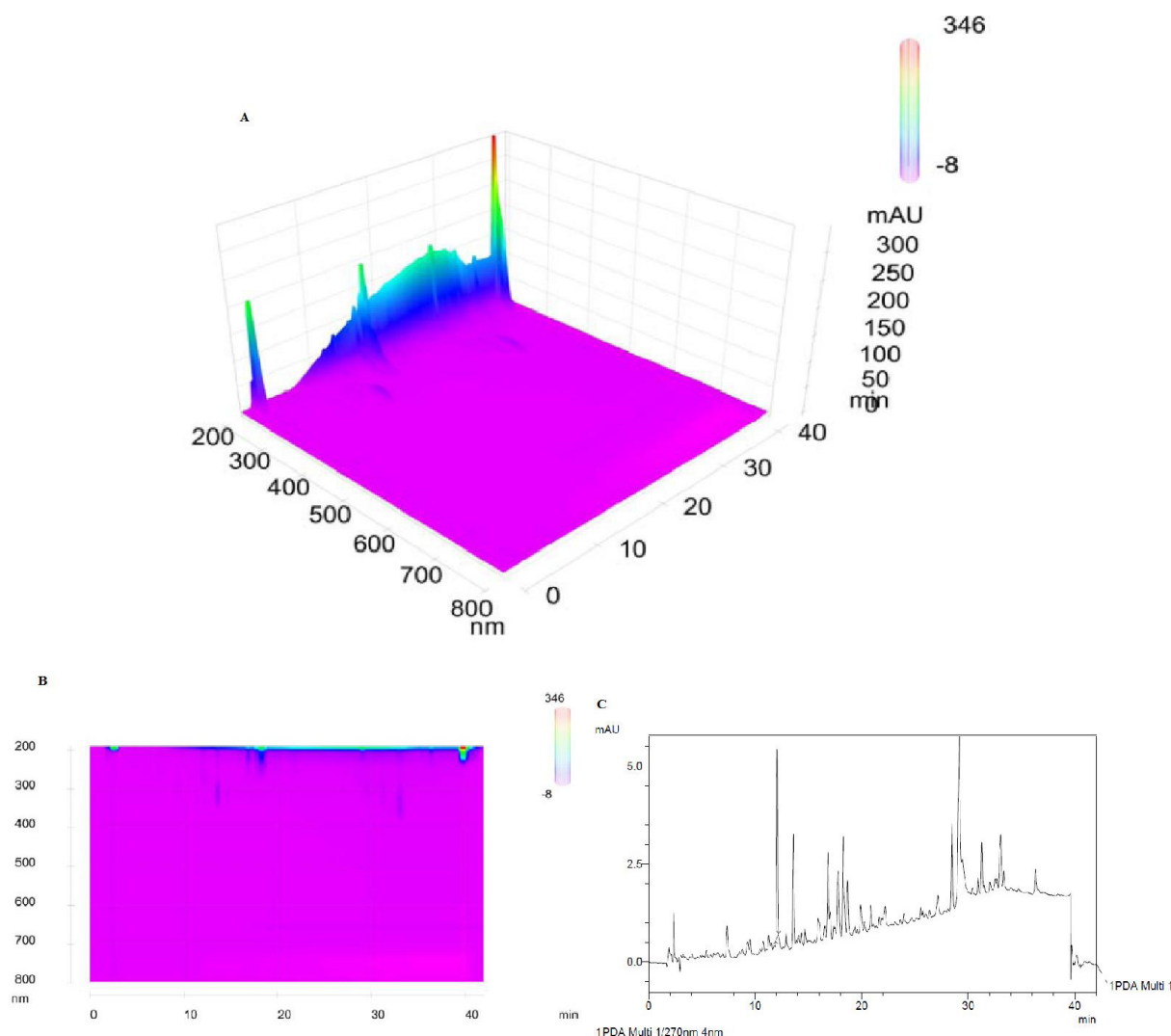


FIGURA 3 – Análise Cromatográfica da Subfração 1 da Fração Acetato de Etila do látex da planta *S. umbellatum* por HPLC. **A) Representação tridimensional da análise.** É observada sobreposição de compostos de polaridade média entre 10 a 38 minutos. **B) Visão superior da análise.** Observa-se a leitura dos compostos entre 200 e 360nm. **C) Representação bidimensional da análise.** Observam-se os tempos de retenção expressos em minutos e a absorbância em mAU.

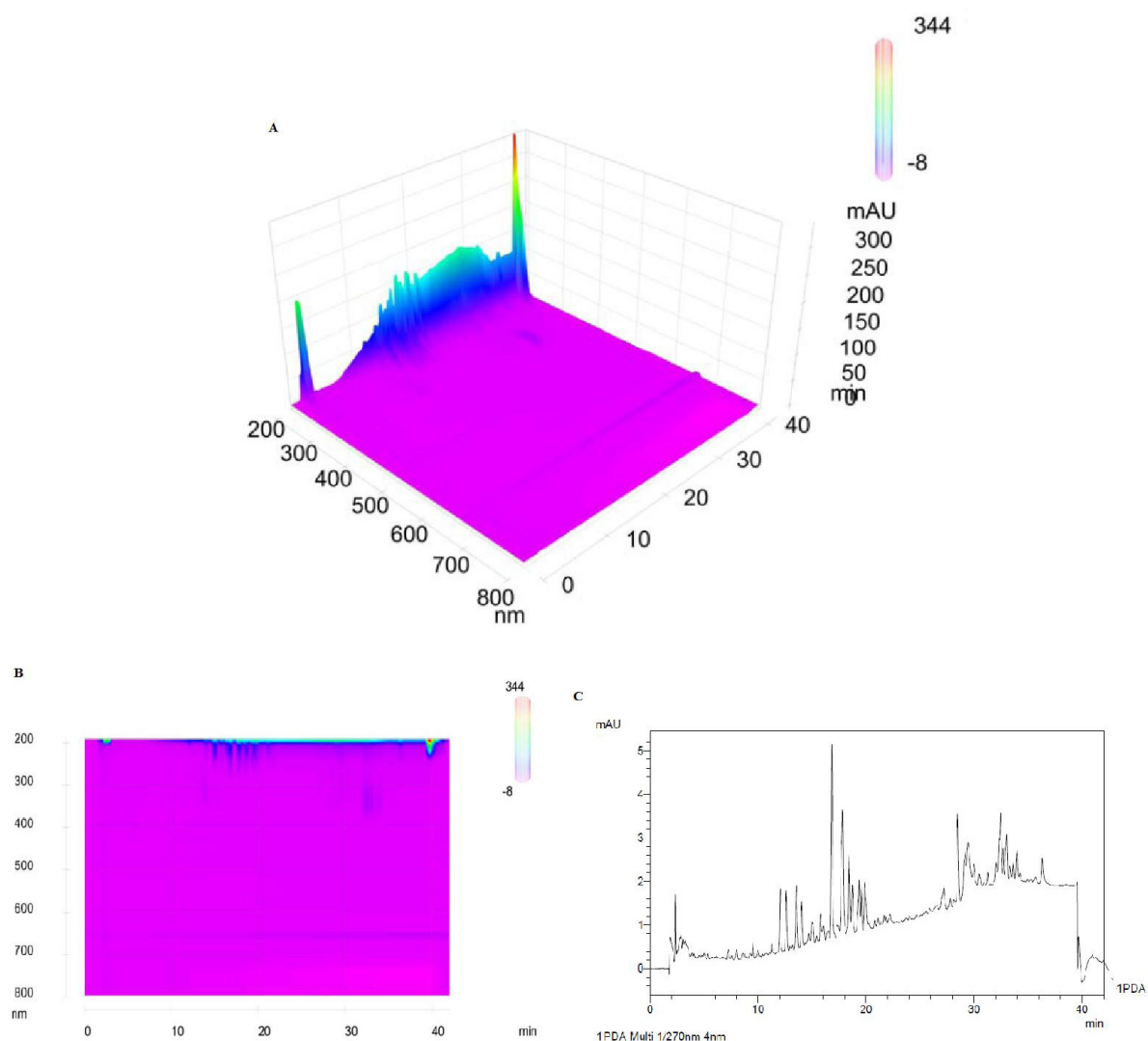


FIGURA 4 – Análise Cromatográfica da Subfração 2 da Fração Acetato de Etila do látex da planta *S. umbellatum* por HPLC. **A) Representação tridimensional da análise.** É observada sobreposição de compostos de polaridade média entre 10 a 30 minutos. **B) Visão superior da análise.** Observa-se a leitura dos compostos entre 200 e 360nm. **C) Representação bidimensional da análise.** Observam-se os tempos de retenção expressos em minutos e a absorbância em mAU. A análise da subfração 3 obtida da fração Acetato de Etila apresentou pequena sobreposição de compostos de 15 a aproximadamente 38 minutos de característica polar média com um pico de alta absorbância (400mAU) no tempo de 22 minutos apresentado na Figura 5(A), lidos na faixa de 200nm. A sobreposição observada e o pico central sugere a presença de quercetina (WANG et al., 2012), porém a possibilidade da quercetina estar presente na fração Acetato de Etila do látex da planta *S. umbellatum* é excluída.

O perfil cromatográfico da fração Acetato de Etila do extrato aquoso de partes aéreas da planta *Rehmannia glutinosa*, Phrymaceae, já é conhecido com comprovada presença de ácidos gálico, vanílico, ferúlico e benzoico (LI et al., 2012) mas estes possuem perfil cromatográfico diferente ao observado na análise da subfração 3 da fração Acetato de Etila do látex da planta *S. umbellatum*. Na *R. glutinosa* há alguns compostos que não foram identificados e que possuem perfis semelhantes ao do pico observado aos 30 minutos, sugerindo-se que haja similaridade entre ambos compostos não identificados (Figura 5C).

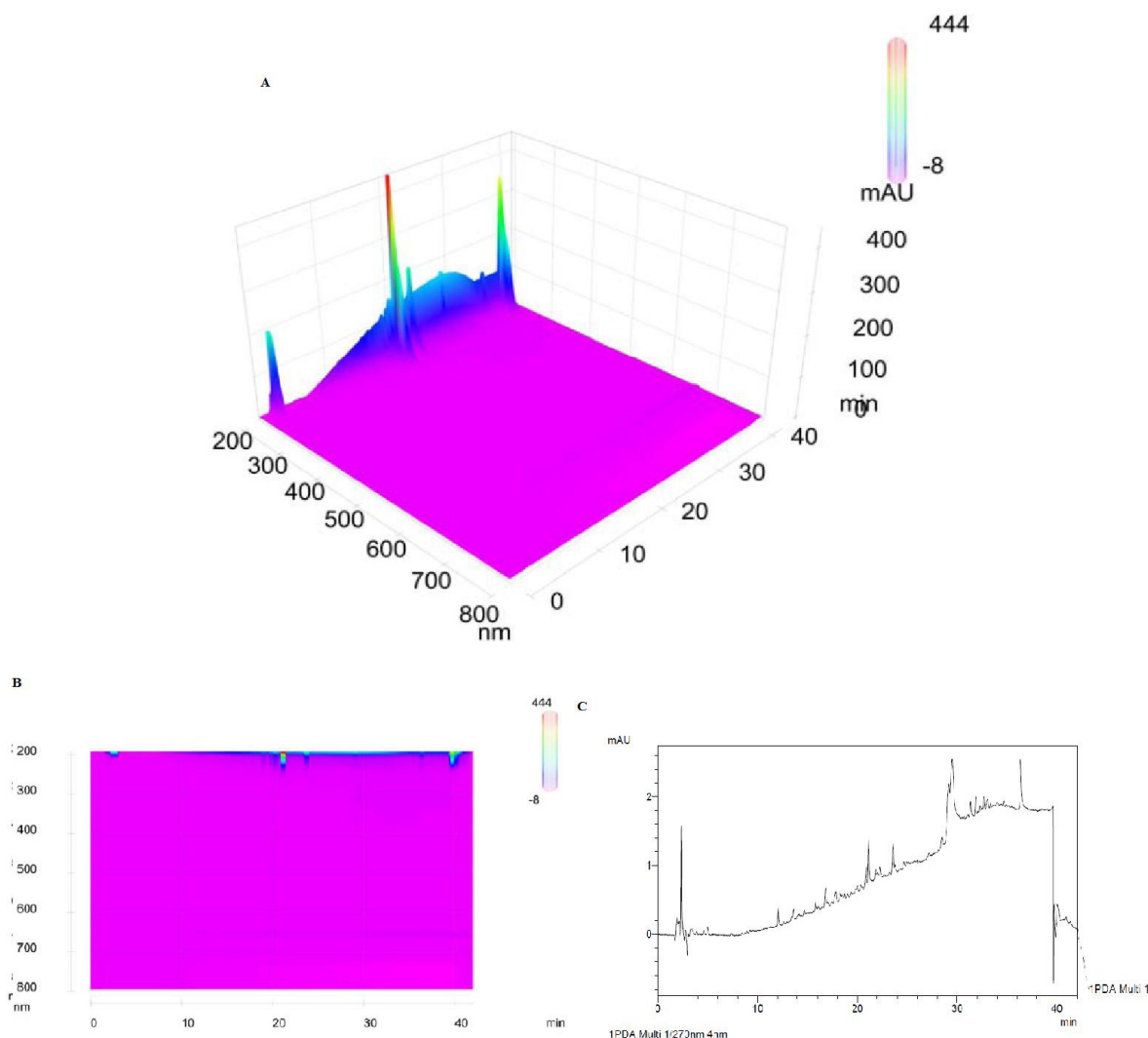


FIGURA 5 – Análise Cromatográfica da Subfração 3 da Fração Acetato de Etila do látex da planta *S. umbellatum* por HPLC. **A) Representação tridimensional da análise.** É observada pequena sobreposição de compostos de polaridade média entre 15 a 38 minutos com pico central de alta absorbância no tempo de 22 minutos. **B) Visão superior da análise.** Observa-se a leitura dos compostos na faixa de 200nm. **C) Representação bidimensional da análise.** Observam-se os tempos de retenção expressos em minutos e a absorbância em mAU.

Outros ácidos são amplamente encontrados em plantas, como na *Actinida callosa* que possui o protocateuico, o siríngico e o cafeico (LIAO et al., 2012) porém o perfil cromatográfico destes não apresenta similaridade com o observado na análise da subfração 3, excluindo a presença destes. Além disso, a possibilidade de haver compostos como a orientina, rutina e a miricetina presentes no extrato metanólico da *Launaea procumbens* (KHAN et al., 2012) é excluída posto que o perfil cromatográfico destes não se assemelha ao observado e também por serem compostos pertencentes à classe dos flavonoides.

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos através desta pesquisa sugerem que as frações Hexânica e Acetato de Etila do látex *desta planta* possuem compostos que não foram identificados, indicando ainda que estes compostos podem ser responsáveis por efeitos curativos ou até mesmo tóxicos da planta *S. umbellatum*. Estas confirmações são apenas uma pequena amostra da necessidade de novas pesquisas e maiores investimentos, não somente na identificação dos compostos bioativos presentes na *S. umbellatum*, mas em diversas outras plantas com possíveis potenciais terapêuticos, já que a flora brasileira dispõe de infinitos recursos, e estes são usados pela população como uma das principais alternativas terapêuticas no tratamento das afecções.

Este trabalho, portanto, representa apenas o início da desejada amplificação das pesquisas que vem sendo realizadas pelo nosso grupo, como prova disto, cito que a partir deste estudo foram gerados três trabalhos de conclusão de curso, defendidos e aprovados no início do presente ano, como requisito para conclusão do curso de bacharelado em Biomedicina da Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí.

Com este intuito espera-se que a presente universidade manifeste apoio e interesse não somente na área de pesquisa em farmacognosia, mas em todas as áreas que tenham pesquisadores trabalhando para o progresso da ciência, já que a falta de apoio, principalmente financeiro, representa o principal empecilho para o avanço da pesquisa.

5. REFERÊNCIAS

- ANAND, R.; VERMA, N.; GUPTA, D. K.; PURI, S.C.; HANDA, G.; SHARMA, V. K. Comparison of Extraction Techniques for Extraction of Bioactive Molecules from *Hypericum perforatum* L. Plant. **Journal of Chromatographic Science**. Oxford, v. 43, n. 10, p. 530-531. 2005.
- BAFOR, M.; SMITH, M. A.; JONSSON, L.; STOBART, K.; STYMNE, S. Ricinoleic acid biosynthesis and triacylglycerol assembly in microsomal preparations from developing castor-bean (*Ricinus communis*) endosperm. **Biochemical Journal**. London, v. 280, n. 2, p. 507-514. 1991.
- BARATA, L. Empirismo e ciência: fonte de novos fitomedicamentos. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 57, n. 4, p. 4-5, 2005.
- BENINI, E.B.; SARTORI, M.A.B.; BUSCH, G.C.; REMPEL, C.R.; SCHULTZ, G.S.; STROHSCHOEN, A.A.G. Valorização da flora nativa quanto ao potencial fitoterápico. **Revista Destaque Acadêmico**, Lajeado, v. 2, n. 3, p. 11-17. 2010.
- BORGOGNONI, C. F.; BEVILACQUA, J. S.; PITOMBO, R. N. M. Freeze-drying microscopy in mathematical modeling of a biomaterial freeze-drying. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**. São Paulo, v. 48, n. 2. 2012.
- CARRILLO, C.; CAVIA, M. M.; TORRE, A. Role of oleic acid in immune system; mechanism of action; a review. **Nutrición Hospitalaria**. Leon, v. 27, n. 4, p. 978-990. 2012.
- CAVALCANTE, R. M.; LIMA, D. M.; CORREIA, L. N.; NASCIMENTO, R. F. Técnicas de extrações e procedimento de clean-up para a determinação de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) em sedimentos da Costa do Ceará. **Química Nova**. São Paulo, v. 31, n. 6, 1371-1377, 2008.
- EL-SEEDI, H.R.; RINGBOM, T.; TORSSELL, K. & BOHLIN, L. Constituents of *Hypericum laricifolium* and Their Cyclooxygenase (COX) Enzyme Activities. **Chemical & Pharmaceutical Bulletin**, Tokyo, v. 51, n. 12, p. 1439-1440. 2003.
- GOCAN, S. Stationary Phases for Thin-Layer Chromatography. **Journal of Chromatographic Science**. Oxford, v. 40, n. 10, p. 538-549. 2002
- LAU, E. V.; GAN, S.; NG, H. K. Extraction Techniques for Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Soils. **International Journal of Analytical Chemistry**. New York, doi:10.1155/2010/398381, 2010
- LEITE, T.C.C.; SENA, A.R.; SILVA, T.G.S.; SANTOS, A.K.A.; UETANABARO, A.P.T.; BRANCO, A. Antimicrobial activity of *Marcetia* DC species (Melastomataceae) and analysis of its flavonoids by reverse phase-high performance liquid chromatography coupled-diode array detector. **Pharmacognosy Magazine**, Mumbai, v. 8, n. 31, p. 209-214. 2012.
- LI, X. Q.; SONG, A. H.; LI, W.; CHEN, X. H.; BI, K. S. Analysis of the Fatty Acid from *Bupleurum Chinense* DC in China by GC-MS and GC-FID. **Pharmaceutical Society of Japan**. Tokyo, v. 53, n. 12, p. 1613-1617. 2005.

LI, Z.; YANG, Y.; XIE, D.; ZHU, L.; ZHANG, Z.; LIN, W. Identification of Autotoxic Compounds in Fibrous Roots of *Rehmannia* (*Rehmannia glutinosa* Libosch). **PLoS ONE**, v. 7, n. 1. 2012.

LIAO, J.C.; DENG, J.S.; LIN YC, L.C.; LEE M.M.; HOU W.C.; HUANG, S.S.; HUANG G.J. Antioxidant, Antinociceptive, and Anti-Inflammatory Activities from *Actinidia callosa* var. *callosa* *In Vitro* and *In Vivo*. **Evidence-Based Complementary Alternaternative Medicine**. doi: 10.1155/2012/129152. 2012.

LÓPEZ-FIESCO, A.; AYALA-RUÍZ, A.; ROMO, L.M.; DELGADO, M.D. & ZAMORA, G. Efficacy of butoconazole nitrate in the treatment of vulvo-vaginal candidiasis compared with clotrimazol and isoconazol. **Proceedings of the Western Pharmacology Society**, Nevada, v. 36, p. 185-188. 1993.

LUDOLFS, D.; SCHILLING, S.; ALTENSCHMIDT, J. & SCHMITZ, H. Serological differentiation of infections with dengue virus serotypes 1 to 4 by using recombinant antigens. **Journal of Clinical Microbiology**, Whashington, v. 40, n. 11, p. 4317-4320. 2002.

MARGOLIS, D.M. Eradication therapies for HIV Infection: time to begin again. **AIDS Research and Human Retroviruses**, Chicago, v. 27, n. 4, p. 347-353. 2011.

MEDINA, I. O.; GARCIA, F. J. E.; FARTAN, J. N.; FIGUEROSA, M. S. Genetic variation in Mexican *Jatropha curcas* L. estimated with seed oil fatty acids. **Journal of Oleo Science**. Gihodo, v. 60, n. 6, p. 301-311. 2011.

MELO-REIS, P. R.; ANDRADE, L. S.; SILVA, C. B.; ARAÚJO, L. M. M.; PEREIRA, M. S.; MRUE, F.; CHEN, L. Angiogenic activity of *Synadenium umbellatum* Pax latex. **Brazilian Journal of Biology**. São Carlos, v. 70, n. 1, p. 189-194. 2010.

PALMISANO, L.; VELLA, S. A brief history of antiretroviral therapy of HIV infection: success and challenges. **Annali dell'Istituto Superiore di Sanità**. Roma, v. 47, n. 1, p. 44-48. 2011.

RAO, K.V.K.; BOUKLI, M.N.; SAMIKKANNU, T.; CUBANO, L.A.; DAKSHAYANI, B.K.; NAIR, M.P.N. Proteomics Profiling and Cytotoxic Effect of *Curcuma longa* on Prostate Cancer. **The Open Proteomics Journal**, Bentham, v. 4, p. 1-11. 2011.

RAO, K.V.K.; BOUKLI, M.N.; SAMIKKANNU, T.; CUBANO, L.A.; DAKSHAYANI, B.K.; NAIR, M.P.N. Chemopreventive Potential of an Ethyl Acetate Fraction from *Curcuma Longa* is Associated with Upregulation of p57kip2 and Rad9 in the PC-3M Prostate Cancer Cell Line. **Asian Pacific Journal of Cancer Prevention**, Seoul, v. 13, n. 3, p. 1031-1038. 2012.

SILVA, A.C.; DE FARIA, D.E.; BORGES, N.B.; DE SOUZA, I.A.; PETERS, V.M.; GUERRA, M.O. Toxicological screening of *Euphorbia tirucalli* L.: developmental toxicity studies in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, Einsteinweg, v. 110, n. 1, p. 154-159. 2007.

TSUMBU, C.N.; DEBY-DUPONT, G.; TITS, M.; ANGENOT, L.; FREDERICH, M.; KOHNEN, S.; MOUITHYS-MOCKALAD, A.; SERTEYN, D.; FRANCK, T. Polyphenol Content and Modulatory Activities of Some Tropical Dietary Plant Extracts on the Oxidant Activities of Neutrophils and Myeloperoxidase. **International Journal of Molecular Sciences**. Basel, v. 13, n. 1, p. 628-650. 2012.

WANG, Z.H.; LIU, H.P.; ZANG, Y.C.; GUO, L.Q.; LI, Z.X.; SHI, X.F. Anticancer Potential of *Euphorbia helioscopia* L Extracts Against Human Cancer Cells. **Anatomical Record**. Hoboken, v. 295, n. 2, p. 223-233. 2012.

YANG L, CHEN HX, GAO WY. Advances in studies on chemical constituents in *Euphorbia helioscopia* and their biological activities. **Chinese Traditional Herbal Drugs**. v. 295, n. 2, p. 223-233. 2012.

Levantamento de algumas crenças a respeito do processo de ensino/aprendizagem de língua inglesa de alunos ingressantes e concluintes do curso de Letras (Inglês)

Aluno orientando: Tácio Assis Barros

Unidade Acadêmica: Câmpus Jataí/Coordenação de Letras

Endereço eletrônico: tacio.barros@yahoo.com.br

Professora orientadora: Tatiana Diello Borges¹

Unidade Acadêmica: Câmpus Jataí/Coordenação de Letras

Endereço eletrônico: tatiana.diello@gmail.com

Resumo: A formação de professores é uma das áreas em Linguística Aplicada que mais tem crescido nos últimos tempos (Gimenez, 2002). Um tema central de estudos no campo de formação de professores vem sendo a investigação de crenças sobre ensino/aprendizagem de línguas (Barcelos, 2004). Assim, neste trabalho, procuramos (1) realizar um levantamento das crenças de alunos ingressantes e concluintes do curso de Letras Inglês, professores em formação, da Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, em relação ao processo de se ensinar/aprender língua inglesa e (2) verificar as semelhanças e diferenças entre as crenças dos participantes e as tradicionalmente encontradas na literatura específica. A pesquisa realizada foi de cunho qualitativo, na qual utilizamos o estudo de caso. Os instrumentos empregados foram questionário do tipo semi-aberto, narrativa e entrevista semi-estruturada. Os resultados, dentre outras questões, apontam (a) a existência de crenças que não se encaixam no chamado discurso científico e (b) crenças que retratam novas descobertas na área de ensino/aprendizagem de línguas.

Palavras-chave: Ensino/aprendizagem de língua inglesa; Crenças; Formação de professores.

1. Introdução

A partir de 1980, no exterior, e, no Brasil, desde a década de 90 (Barcelos, 2004), o construto crenças sobre ensino/aprendizagem de línguas, termo complexo e confuso, dada a variada gama de definições que apresenta - “atitudes, valores, julgamentos, opiniões, ideologia, percepções, conceituações, sistema conceitual, pré-conceituações, disposições, teorias implícitas, teorias explícitas, teorias pessoais, estratégia de ação” (Pajares, 1992, p. 309) - tem sido alvo de estudos.

¹ Revisado pela orientadora.

Sabe-se que tanto professores quanto alunos levam consigo para as salas de aula suas crenças, as quais são um componente-chave no processo de ensino/aprendizagem de línguas, pois são capazes de influenciar o que realizam, sentem e sabem em relação a esse processo (Johnson, 1994). Assim, as crenças relacionadas à formação do professor também tem despertado a atenção dos pesquisadores. Uma das razões para a ocorrência de tal fenômeno pode ser encontrada em Soares e Bejarano (2008), ao enfatizarem a necessidade de se refletir sobre as crenças do professor - modificando-as, se necessário - de modo a tornar conscientes aquelas que interferem nas atitudes e decisões tomadas em sala de aula. Só assim, de acordo com os mesmos autores, é possível a construção de uma práxis pedagógica do professor mais significativa para si e para seus educandos.

Logo, percebendo-se o grau de importância das crenças sobre ensino/aprendizagem de línguas para a formação de professores (Pajares, 1992; Johnson, 1994; Barcelos, 2001), neste trabalho, (1) realizamos um levantamento das crenças de alunos ingressantes e concluintes do curso de Letras Inglês, professores em formação, da Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, em relação ao processo de se ensinar/aprender língua inglesa e (2) verificamos as semelhanças e diferenças entre as crenças dos participantes e as tradicionalmente encontradas na literatura específica.

1.2. Fundamentação Teórica

Em meados da década de 70 ocorrem grandes transformações em Linguística Aplicada (Doravante LA) e o aluno passa a ocupar um lugar *sui generis* no processo de aprendizagem. Como Barcelos (2004, p. 127) observa, o interesse volta-se para o “desvendar [d] o mundo do aprendiz, isto é, seus anseios, preocupações, necessidades, expectativas, interesses, estilos de aprendizagem, estratégias e, obviamente, suas crenças ou seu conhecimento sobre o processo de aprender línguas”. Assim, nesta mesma época, os aspectos sociais e afetivos - dentre eles, as crenças sobre ensino/aprendizagem - começam a ser considerados (Barcelos, 2004).

No início das pesquisas sobre o construto crenças acreditava-se que estas eram imutáveis, estáticas, fixas. Porém, com o avanço das investigações, algumas características a respeito das crenças se configuraram de modo distinto das que foram estabelecidas no ponto de partida. Barcelos e Kalaja (2003, p. 233) *apud* Barcelos (2006a, p. 19-20), por exemplo, ressaltam algumas dessas características: “dinâmicas, emergentes, socialmente construídas e situadas contextualmente, experienciais, mediadas, paradoxais e contraditórias, relacionadas à ação de uma maneira indireta e complexa e não tão facilmente distintas do conhecimento”.

Assim, é possível perceber que as crenças, entendidas anteriormente como uma organização mental rígida, começam a ser percebidas sob um novo prisma: se transformam e

se desenvolvem quando da nossa interação e mudança de experiências, e nesse ínterim, somos transformados por elas. São, portanto, instáveis (Barcelos, 2006a). Para a autora, em congruência com a perspectiva mais recente dos estudos de crenças, estas podem ser entendidas como “uma forma de pensamento, construções da realidade, maneiras de ver e perceber o mundo e seus fenômenos, co-construídas em nossas experiências resultantes de um processo interativo de interpretação e (re) significação” (Barcelos, 2006a, p. 18).

Considerando o exposto, nesta pesquisa, em concordância com Barcelos (2004, 2006a), também acreditamos que o conceito crenças envolve, sobretudo, os aspectos sociais do ensino/aprendizagem, pois entendemos que são desenvolvidas a partir de nossas experiências e de nossa interação com o ambiente que nos cerca. Assim, definimos crenças, para o contexto desse trabalho, como as ideias que tanto alunos quanto professores possuem sobre o processo de se ensinar/aprender a língua inglesa.

A título de conclusão da seção de fundamentação teórica, apresentamos uma pesquisa que também se ocupou da investigação de crenças sobre ensino/aprendizagem de inglês de alunos de Letras, assim como a nossa.

Santos, Souza e Souza (2012) investigaram as crenças de quatro alunos ingressantes e seis concluintes de Letras Vernáculas com Língua Estrangeira/Inglês². O instrumento utilizado foi uma entrevista estruturada, baseado parcialmente na pesquisa de Basso (2006). Várias crenças puderam ser observadas pelas autoras, dentre elas: (a) tanto os iniciantes quanto os concluintes parecem acreditar que saber uma língua estrangeira é ter habilidade de comunicação; (b) a maioria dos iniciantes aponta a escassez e má qualidade dos materiais didáticos como alguns dos problemas de se ensinar a língua inglesa nas escolas públicas; enquanto os concluintes acreditam que seja o descrédito do ensino; (c) para os acadêmicos ingressantes, uma boa aula de língua inglesa tem que ser dinâmica. Os formandos, por sua vez, acreditam que, além do dinamismo, tem que haver uma boa interação, utilização de material didático adequado e ser ministrada na língua-alvo; (d) os iniciantes no curso de Letras Inglês acreditam que a insegurança se configure como a maior deficiência que possuem e os acadêmicos que se encontram em fase final do curso pensam que suas maiores deficiências sejam a falta de domínio da estrutura da língua e conhecimento didático insatisfatório; e (e) sobre que papéis os conhecimentos (teoria e prática) adquiridos na graduação podem ajudar os acadêmicos quando no exercício da profissão, os ingressantes

² Neste estudo foram investigadas também as crenças de alunos de cursos de idiomas. Entretanto, reportamos somente as crenças dos acadêmicos de Letras.

afirmam que o conhecimento da teoria dará suporte à prática; ao passo que os formandos acham que seja o contrário, pois acreditam que no curso de Letras Inglês aborda-se muito a teoria e não se desenvolve a prática, como se pode observar nos seguintes relatos: “Eu não vi nenhuma aula que ajudasse. Não vejo. Há muita teoria e pouca prática. O conhecimento da língua ajuda, mas não há nada mais específico para quem quer lecionar”; “Só aprendemos a ensinar quando vamos dar aula, porque o nosso curso é voltado para formar pesquisador” (Santos, Souza e Souza, 2012, p. 144).

2. Metodologia

O trabalho desenvolvido foi de cunho qualitativo, tendo sido aplicado o estudo de caso, uma das várias modalidades deste tipo de pesquisa. Tratamos, brevemente, a seguir, do estudo de caso.

2.1. Estudo de caso

De acordo com André (2005), o estudo de caso tem sido aplicado em áreas diferentes do conhecimento como, por exemplo, na psicologia, serviço social, direito, administração, dentre outras. Para Duarte (2008, p. 114), o estudo de caso contribui para o desenvolvimento científico, em especial, para a área de educação devido a sua “complexidade contextual”. Nesse sentido, o autor observa que esta modalidade de investigação “pode constituir um interessante modo de pesquisa para a prática docente, incluindo investigação de cada professor nas suas aulas” (Duarte, 2008, p. 114).

Alguns passos importantes relacionados ao estudo de caso são elencados por Yin (2005, p. 383-384) *apud* Duarte (2008, p. 117), a saber:

- (1) definir o caso que está a estudar, ou seja, o “tópico” ou “unidade de análise”,
- (2) optar por um estudo singular de caso (*single study*) ou por um estudo múltiplo de casos (*multiple-case study*) e (3) decidir usar ou não desenvolvimento teórico (*theory development*) para ajudar a selecionar o caso.

Neste trabalho, a unidade de análise em questão trata-se de um grupo de quatro acadêmicos, três ingressantes e um formando do curso de Letras Inglês da Universidade Federal de Goiás, Câmpus Jataí, o que permite classificá-lo como um estudo “coletivo” (Stake, 1995) ou de “multi-casos” (Nunan, 1992; Bogdan e Biklen, 1998), por se ocupar do estudo de mais de um indivíduo.

Finalizamos esta seção com uma afirmativa de Yin (2002, p.21) *apud* Duarte (2008, p. 117), a qual, a nosso ver, sintetiza muito bem o que representa o estudo de caso enquanto modalidade de investigação qualitativa: “Como esforço de pesquisa, o estudo de caso contribui, de forma inigualável, para a compreensão que temos de fenômenos individuais,

organizacionais, sociais e políticos”, preservando, “as características holísticas e significativas dos eventos da vida real”.

2.2. Contexto e participantes da pesquisa

O curso de Letras Inglês da Universidade Federal de Goiás, Câmpus Jataí, foi o local de realização da pesquisa. Desde o final da década de 90, a licenciatura em Inglês existe neste Câmpus, tendo suas aulas ministradas, predominantemente, no período noturno. Os alunos de Letras Inglês, em sua maioria, trabalham durante o dia e são procedentes tanto da cidade em que o curso está sediado quanto de municípios vizinhos, cujas prefeituras subsidiam ônibus para transportar os discentes.

Os participantes do estudo foram quatro: três alunos ingressantes (Anjinha, Dudu e John) e um aluno formando (José³) em Letras Inglês. Ressaltamos que foram utilizados pseudônimos, escolhidos pelos próprios acadêmicos, com o objetivo de garantir a privacidade dos mesmos.

Anjinha, acadêmica iniciante, possui acima de 40 anos, estuda inglês há cinco, nunca ministrou aulas de língua inglesa e optou pelo curso de Letras Inglês para “*aprofundar mais na língua*” (Questionário).

Dudu, também ingressante, possui entre 20 e 25 anos, há nove estuda a língua inglesa e ainda não ministrou aulas de inglês. Escolheu o curso de Letras Inglês porque tinha “*vontade de aprender ainda mais sobre o idioma para que pudesse entender melhor o que gost [a] de ver relacionado ao idioma (textos, entrevistas, filmes, series, músicas)*” (Questionário).

John, o outro aluno em fase inicial do curso de Letras Inglês, encontra-se na faixa etária de 20 a 25, aprende a língua inglesa há sete anos, também nunca teve experiência como professor de inglês e as razões que o levaram a cursar Letras Inglês foram: “*gosto muito de literatura, além de que prestei outro vestibular, arquitetura e urbanismo, e não fui aprovado, sendo assim, fiz Letras, que foi minha opção pelo SISU, após entrar no curso me apaixonei*” (Questionário).

José, o acadêmico concluinte de Letras Inglês, tem idade entre 20 e 25 anos, estuda inglês há sete e ministrou aulas do idioma por quase quatro anos. Sobre os motivos que o fizeram escolher o curso de Letras Inglês, ele escreve em sua narrativa:

Entrei com vontade de aprimorar meu inglês e virar professor, mas com o tempo, fui desanimando e perdendo a graça em ensinar. Hoje não consigo pisar em uma sala de aula sem que me sinta mal e inútil. Não houve nenhum episódio que me fez

³ Contamos com a participação de apenas um acadêmico formando devido ao fato de no ano de 2012 ter havido somente um aluno de Letras Inglês concluindo o curso.

desistir da profissão. Não sei o porquê, mas estava me sentindo mal dando aula. Acho que preciso de um tempo pra refrescar a cabeça e voltar à ativa.

2.3. Instrumentos de coleta de dados

Três instrumentos foram empregados na coleta dos dados deste estudo: questionário semi-aberto, narrativa e entrevista semi-estruturada.

Escolhemos questionário como um dos instrumentos para coletar os dados necessários para a pesquisa porque, segundo Johnson (1992), demanda menos tempo e menos custos. O questionário empregado era do tipo semi-aberto (Nunan, 1992) e continha três seções. Na primeira, com onze questões, procuramos obter informações pessoais e acadêmicas dos participantes como, por exemplo, a quantidade de tempo que estudam ou ensinam a língua inglesa, quais as razões que os levaram a aprender o idioma assim como os locais onde o estudam (aram) ou ensinam, dentre outras. Na segunda parte, com vinte e sete questões, havia a demanda de respostas mais objetivas por parte dos acadêmicos, numa escala *Likert*⁴. Finalmente, na terceira seção, os participantes tinham que completar cinco frases como, por exemplo, “Um bom professor de inglês é...” e “Aprender inglês é...”, com o objetivo de elaborar metáforas que conduziram a indícios de suas possíveis crenças.

Conforme Barcelos (2006b, p. 151), “as narrativas incorporam as atitudes e crenças das pessoas”, compondo-se, desta forma, em um método muito apropriado para a pesquisa sobre crenças. A narrativa empregada neste trabalho é formada por perguntas baseadas no modelo proposto por Murphey (1997). Dentre as utilizadas, constam, por exemplo: “quais as expectativas que o (a) aluno (a) tinha do curso de Letras Inglês antes de ingressar”; “o que ele (a) tem achado até o momento das aulas e se a maneira de aprender inglês mudou desde que começou os estudos no curso de Letras Inglês”. O questionário foi o primeiro instrumento utilizado, seguido, então, da narrativa.

Por último, a entrevista semi-estruturada (Bogdan e Biklen, 1998) foi empregada na coleta de dados. Previamente, foram produzidas perguntas e no decorrer das informações dadas pelos participantes, novas questões personalizadas eram feitas. Os questionários e as narrativas foram as fontes para a produção das perguntas, possibilitando, assim, aos acadêmicos a oportunidade de esclarecerem possíveis dúvidas nossas e/ou compartilhar mais detalhes sobre suas respostas.

⁴ “A escala Likert consiste tipicamente de um conjunto de enunciados que expressam alguma afirmação sobre o objeto atitudinal, seguido cada enunciado de alternativas que indicam o grau de concordância ou discordância de cada respondente em relação ao seu conteúdo” (Omote, 1998, s/p).

2.4. Análise dos dados

Adotamos os procedimentos da pesquisa qualitativa na análise dos dados. Foi feita uma leitura global dos dados, em primeiro lugar, para a obtenção de categorias. Em seguida, realizou-se uma leitura detalhada, registrando nossas impressões, no intuito de estimular indagações e buscar conexões entre as partes. Finalmente, foi possível aperceber diferentes temas que se configuraram em quatro categorias de análise, a saber: (1) Crenças sobre ensino/aprendizagem de inglês; (2) Crenças sobre o bom professor de língua inglesa; (3) Crenças sobre o bom aprendiz de inglês e (4) Crenças sobre o lugar ideal para se aprender a língua inglesa.

3. Resultados

Nesta seção, apresentamos as crenças identificadas dos três alunos ingressantes e do acadêmico concluinte do curso de Letras Inglês no levantamento realizado.

Alunos ingressantes - Anjinha

(1) *Crenças sobre ensino/aprendizagem de inglês*: para a acadêmica iniciante (a) “*aprende-se inglês convivendo de verdade com a língua, ou seja, ouvindo, conversando com alguém que sabe, assistindo filmes. O importante mesmo é praticar bastante*” (Anjinha, narrativa), (b) algumas ações e atitudes que podem impedir ou atrapalhar a aprendizagem de inglês são “*desinteresse, falta de iniciativa e vontade*” (Anjinha, questionário), (c) “*em se tratando de língua estrangeira quanto mais se escreve mais se aprende*” (Anjinha, narrativa), (d) a porcentagem de compromisso do discente por sua aprendizagem é de “*70% porque ele tem que dar tudo de si. Se o aluno não se dedicar ele não aprende. Tem que dedicar total*” (Anjinha, entrevista), (e) a aula de inglês fica mais interessante quando o professor fala sobre a cultura “*porque eu acho que a gente tem que saber tudo que tem no país que você está aprendendo a língua. A cultura é importante*” (Anjinha, entrevista), (f) a aprendizagem de língua inglesa se torna mais fácil quando o professor utiliza jogos, brincadeiras, músicas, nas aulas, “*pois fica mais atraente. Você aprende e não é tão cansativo*” (Anjinha, entrevista) e (g) é importante o aluno trabalhar em pares/grupos “*porque um passa para outro a experiência, o conhecimento que tem. Além do aprendizado, [o trabalho em pares/grupo] cria um elo de união que às vezes ajuda o aluno a se soltar mais*” (Anjinha, entrevista).

(2) *Crenças sobre o bom professor de língua inglesa*: de acordo com Anjinha, o bom professor de inglês é (a) “*uma pessoa que sabe passar o que sabe para quem quer aprender*” - Anjinha, questionário - “*a didática é muito importante porque eu acho que o modo que o*

professor transmite ajuda bastante. Às vezes a pessoa sabe muito [a língua], mas se ela não souber passar não adianta” - Anjinha, entrevista -, (b) designa “muita tarefa para fazer em casa” (Anjinha, narrativa) e (c) ensina as “culturas de outros povos” (Anjinha, questionário).

(3) *Crenças sobre o bom aprendiz de inglês: para a aluna ingressante, o bom aprendiz de inglês “tem realmente interesse em aprender a língua” (Anjinha, questionário), (b) “estuda em casa [porque] o tempo [em sala de aula] é pouco, é curto” (Anjinha, entrevista), (c) “treina muito através de músicas e filmes” (Anjinha, questionário) e (d) “te [m] muita dedicação” (Anjinha, entrevista).*

(4) *Crenças sobre o lugar ideal para se aprender a língua inglesa: conforme a participante, não existe um local mais apropriado para se aprender inglês. Para ela, o lugar é independente, pois o que interessa para a aprendizagem é a dedicação do aluno. Em suas palavras:*

É dedicação! Se você se dedicar você aprende sozinho [...] eu acho que não adianta frequentar o cursinho de inglês se não dedicar. Então, se você tiver dedicação você aprende até sozinho, na sua casa. Ainda mais hoje com os recursos que a gente tem em informática, o computador e tudo. Eu conheço gente que nunca frequentou um cursinho e fala bem (Anjinha, entrevista).

Alunos ingressantes - Dudu

(1) *Crenças sobre ensino/aprendizagem de inglês: foi possível perceber que o participante parece possuir as seguintes crenças em relação ao processo de se ensinar/aprender a língua inglesa: (a) a parte mais importante no ensino/aprendizagem de língua inglesa não é a gramática (“Eu acho que a gramática é uma parte mecânica, chata, tediosa. Só regra, regra, regra” - Dudu, entrevista - “[Ensinar/aprender só gramática] não é o suficiente para saber interpretar, por exemplo, textos que são pedidos nos vestibulares de instituições federais” - Dudu, narrativa), (b) o discente é mais responsável por sua aprendizagem do que o professor (“O aluno tem o papel mais importante na aprendizagem porque é ele quem tem que correr atrás de conteúdos extras fora da sala de aula, ir mais a fundo” - Dudu, entrevista), (c) a aula de inglês fica mais interessante quando o docente aborda a cultura dos países onde se fala essa língua (“Se o professor procurar contar mais sobre a história de determinado país que fala inglês, a cultura, o aluno vai se interessar mais. É um aspecto estimulante” - Dudu, entrevista), (d) é importante o estudante trabalhar em pares/grupos “porque eu acho que um aluno interagindo com o outro vai compartilhar conhecimentos. Um tem conhecimento de determinada matéria, de determinado aspecto da língua inglesa que o outro pode não ter [Assim] os dois juntos [...] vão compartilhar esse conhecimento” (Dudu, entrevista), (e) a*

aprendizagem de inglês deve ser divertida (*“Tem que ter a brincadeira, o lúdico porque senão a aula fica muito monótona e os alunos não vão gostar e não vão se sentir estimulados pra aprender inglês”* - Dudu, entrevista) e (f) algumas ações e atitudes que podem impedir ou atrapalhar a aprendizagem de inglês são *“desinteresse, profissionais mal-capacitados, aulas monótonas, falta de materiais estimulantes”* (Dudu, questionário).

(2) *Crenças sobre o bom professor de língua inglesa*: para o aluno ingressante, o bom professor (a) *“tem domínio sobre o idioma e consegue transmitir de forma clara, precisa seus conhecimentos”* (Dudu, questionário), (b) é *“dinâmico e coloca os interesses dos alunos em primeiro lugar”* (Dudu, questionário), (c) *“estimul [a] os alunos a gostar da língua, nunca para de estudar [e] sempre procura pesquisar”* (Dudu, entrevista) e (d) deve *“estar sempre atualizado com as questões acerca do idioma”* (Dudu, narrativa).

(3) *Crenças sobre o bom aprendiz de inglês*: para o participante, o bom aprendiz de inglês é (a) *“aquele que tem a curiosidade de sempre querer aprender algo novo sobre a língua, seja uma palavra, expressão ou algo relacionado à cultura do idioma”* (Dudu, questionário), (b) busca estudar as *“letras de músicas para se aprofundar cada vez mais [n] o inglês, tanto nos campos semânticos, lexicais e fonéticos”* (Dudu, narrativa), (c) tenta *“ler bastante em inglês para observar como as estruturas das frases da língua se organiza [m] e até que ponto isso [é] igual ao nosso idioma original, o português”* (Dudu, narrativa), (d) *“am [a] muito o idioma [e] est [á] sempre disposto a aprender”* (Dudu, narrativa), (e) *“não pode ter preguiça, tem que ser esforçado”* (Dudu, entrevista) e (f) (e) é autônomo (*“Aprende com seus próprios recursos. Sempre procur [a] por conta própria estudar. Se [o aluno] tiver vontade mesmo de aprender [ele] pode conseguir sozinho”* - Dudu, entrevista).

(4) *Crenças sobre o lugar ideal para se aprender a língua inglesa*: para o acadêmico, não há um local mais apropriado para se aprender inglês. Depende do aluno. Nas palavras de Dudu: *“Depende do aluno, dele se esforçar, de ter vontade de aprender. O local, o ambiente em si é independente. Pode ser na sua casa, com livros, internet, ferramentas que estão aí disponíveis para conhecer a língua”* (Dudu, entrevista).

Alunos ingressantes - John

(1) *Crenças sobre ensino/aprendizagem de inglês*: após o levantamento das crenças de John no que se refere ao ato de ensinar/aprender a língua inglesa, o acadêmico parece possuir as seguintes: (a) aprender inglês é *“fácil, se houver interesse por parte do aluno”* (John,

questionário), (b) *“o modo de ministrar as aulas afetam o aprendizado de maneira direta”* (John, narrativa), (c) algumas ações e atitudes que podem impedir ou atrapalhar a aprendizagem de inglês são *“a falta de interesse, o preconceito com a língua, um professor que ministre mal suas aulas e a falta de recursos para tornar a aula mais interessante”* (John, questionário), (d) é importante *“pens [ar] em inglês o máximo que puder. Faz bem pensar na língua estudada, especialmente se você não tiver com quem conversar”* (John, questionário), (e) *“ouvir músicas e ver filmes, além da leitura de livros literários podem ser uma boa [estratégia]”* (John, questionário), (f) *“para um aprendizado completo, língua e cultura devem ser interligadas”* (John, entrevista), (g) *“trabalhar em grupos ajuda a desinibir o aluno. Você se acostuma a falar inglês com os colegas, fica menos envergonhado. [A interação] para o estudo de línguas é o principal, [além de desenvolver a parte social porque] a gente aprende a trabalhar com as pessoas”* (John, entrevista), (h) o erro faz parte do processo de aprender:

Quando eu participava das aulas não tinha vergonha de falar, ainda que errado, pois as correções de pronúncia que o professor fazia aprimoravam meu inglês. Tenho orgulho dos momentos quando eu falava errado e a professora me corrigia, [pois] vejo o lado positivo disso (John, narrativa).

Por fim, John afirma o seguinte em relação à questão do lúdico na sala de aula de língua inglesa:

Tudo que é mais divertido, tranquilo, a gente tem mais facilidade e vontade de aprender. Uma aula de inglês que tem jogo, um filmezinho de vez em quando muda o ritmo da aula, muda o estilo e o aluno fica mais interessado. A diversão na sala de aula muda o clima. Eu acho que o lúdico, quando trabalha com jogo, filmes e músicas fica mais aparente para o aluno que existe um motivo para estar estudando inglês, existe uma música que você vai poder entender, um filme que você vai poder ver sem legenda, um jogo de computador que você vai poder jogar sem ter problema (John, entrevista).

(2) *Crenças sobre o bom professor de língua inglesa*: segundo o participante, o bom professor de inglês (a) é *“aquele que além de saber o conteúdo e dominá-lo com confiança, o transmite da melhor maneira possível, sempre alegre e interagindo com a turma, dando espaço para a turma participar e com isso aprimorar sua nova língua”* (John, questionário), (b) motiva seus alunos (*“Encontrei professores maravilhosos que não apenas me ensinaram a língua, mas também a gostar de aprender aquela língua”* - John, narrativa), (c) *“usa músicas, vídeos, material lúdico”* (John, narrativa) e (d) faz seus alunos *“ler [em], escrever [em] bastante e trabalhar [em] em grupo”* (John, narrativa).

(3) *Crenças sobre o bom aprendiz de inglês*: para o acadêmico ingressante, o bom aprendiz de inglês (a) é “aquele que se dedica ao máximo. Está sempre com vontade de aprender mais e mais e mesmo em casa gosta de ter envolvimento com a língua” (John, questionário), (b) “gosta de falar muito na sala, logicamente no idioma estudado, e é participativo” (John, questionário), (c) é “aplicado, procura informações fora da sala de aula, estuda traduções de música em casa e tira dúvidas com o professor” (John, narrativa), (d) gosta de ouvir “músicas em inglês” (John, narrativa) e (e) é o maior responsável por sua aprendizagem (“60% cabe ao aluno. Tem que estudar, procurar aprender” - John, entrevista).

(4) *Crenças sobre o lugar ideal para se aprender a língua inglesa*: de acordo com John, o local mais apropriado para se estudar inglês é o curso livre de idiomas. Em suas palavras:

O melhor mesmo é em um curso particular porque, para começar, se você vai em um cursinho desses, você está com mais vontade de aprender, é o seu propósito aprender uma língua. Todo mundo lá está com esse propósito, querendo a mesma coisa, então, todo [s] coopera [m] para que aconteça. Já na escola pública tem aquele aluno que não está interessado, dispersa a aula. Então, se tem um local que é apropriado para aprender é o cursinho particular por ser um lugar mais preparado [em termos de] profissionais, estrutura. As aulas são mais elaboradas e, geralmente, o ambiente é mais [planejado para a aprendizagem, pois para] onde você olha tem coisas escritas em inglês, tem um enfeitinho (John, entrevista).

Aluno formando - José

(1) *Crenças sobre ensino/aprendizagem de inglês*: conforme o acadêmico concluinte, (a) não há uma parte mais importante no processo de se ensinar/aprender a língua inglesa, pois “todas as habilidades tem sua importância, seu valor” (José, entrevista), (b) algumas ações e atitudes que podem impedir ou atrapalhar a aprendizagem de inglês são a “falta de interesse e afetividade” (José, questionário), (c) é preciso “escrever e re-escrever” (José, questionário), (d) “é importante trabalhar em grupos porque a interação entre os alunos os ajuda a se virarem, a não escutarem só o professor e não ficarem habituado a ouvir só uma voz. Quem sabe mais pode ajudar quem sabe menos” (José, entrevista), (e) “tem que aprender a cultura de outra língua porque a língua não é fechada, ela tem um contexto e o contexto a gente tem que aprender” (José, entrevista) e (f) “o uso de brincadeiras é muito importante, pois faz com que o aluno aprenda pro resto da vida” (José, entrevista).

(2) *Crenças sobre o bom professor de língua inglesa*: segundo José, o bom professor de inglês (a) compartilha conhecimentos (“O professor tem que construir o conhecimento junto com o

aluno, compartilhando o que sabe para o aluno poder construir a sua base linguística para aprender a língua. Ao compartilhar também eles aprendem juntos” - José, entrevista), (b) *“demonstra conhecer do assunto”* (José, questionário), (c) *“utiliza jogos, brincadeiras, músicas nas aulas”* (José, questionário) e (d) *“demonstra afetividade”* (José, questionário), sendo *“simpático e agradável”* (José, narrativa).

(3) *Crenças sobre o bom aprendiz de inglês*: para o participante, o bom aluno de inglês (a) *“se interessa pelo assunto”* (José, questionário), (b) *“lê, ouve música e pratica”* (José, narrativa) e (c) é o maior responsável por sua aprendizagem (*“[O aprendizado] é inteiramente do aluno. Se ele quer aprender ele corre atrás, estuda, lê, pratica, tenta”* - José, entrevista).

(4) *Crenças sobre o lugar ideal para se aprender a língua inglesa*: de acordo com o formando, o curso livre de idiomas é o lugar mais apropriado para se aprender a língua inglesa *“porque você aprende as quatro habilidades e a duração das aulas é maior”* (José, entrevista).

Finalizamos esta seção refletindo a respeito de uma das crenças em comum identificada entre todos os participantes do estudo: *é fundamental o discente trabalhar em pares/grupos*.

Diversas pesquisas sobre esse tema também têm encontrado esta crença em relação à importância do trabalho em pares/grupos (Figueiredo, 2001; Finardi, 2004; Coelho, 2005; Lima, 2005; Miranda, 2005; Piteli, 2006; Arruda, 2008; Borges, Lago e Oliveira, 2011a). Para os alunos participantes da pesquisa de Coelho (2005), por exemplo, os trabalhos em duplas/grupos devem fazer parte das aulas de língua inglesa. Nas palavras de um deles: “[...] um [vai] ajudando o outro. Tem um que tem dificuldade em uma coisa, outro em outra e eles [vão] ajudando uns aos outros a aprender” (Coelho, 2005, p. 106). A autora observa que nas atividades desenvolvidas em conjunto os discentes “percebem que um aluno pode ajudar o outro em suas dificuldades e podem juntos encontrar as respostas” (Coelho, 2005, p. 106). Figueiredo (2006, p. 17), compartilhando da observação de Coelho (2005), reforça que “por meio da interação, os aprendizes podem melhorar suas oportunidades de aprendizagem usando uns aos outros como recursos”. Piteli (2006), em sua pesquisa de crenças sobre leitura em inglês, também detectou que seus participantes consideram o trabalho em pares/grupos como uma importante ferramenta ao longo da aprendizagem de leitura, especificamente, em língua inglesa, conforme podemos constatar no seguinte excerto: “O que eu mais gostei [...] foi trabalhar em grupos, discutindo as ideias do texto [...]. Assim, **a gente vai entendendo o que o texto quer dizer e aprendendo mais inglês!**” (Piteli, 2006, p. 154 - grifos no original).

Os resultados acima evidenciam a relevância da utilização de uma perspectiva colaborativa na aprendizagem de línguas, uma vez que nesta, de acordo com Figueiredo (2006, p. 23-24), os alunos tem a oportunidade de perceber “o que ainda tem de aprender, podem desenvolver suas habilidades sociais e afetivas [...] e tem a oportunidade de compartilhar estratégias capazes de favorecer a aprendizagem e tornarem-se mais reflexivos e mais autônomos”.

A crença dos participantes da presente pesquisa, assim como de vários alunos, de que uma das maneiras de se aprender um idioma é por meio de atividades realizadas em conjunto com os colegas e o compartilhamento de informações, nos remete à teoria de ensino/aprendizagem sócio-interacionista (Vygotsky, 1978). Esta tem como conceito básico a zona de desenvolvimento proximal, que representa a diferença entre o que uma pessoa pode alcançar ao agir sozinha e o que ela pode realizar ao agir com o apoio de outro indivíduo. É possível perceber, assim, a importância desta teoria para o processo de aprendizagem, uma vez que este, sob esta perspectiva, é caracterizado pelo desenvolvimento de um conhecimento conjunto (entre pares), o qual é mediado pela interação social.

Enquanto professores de inglês, em formação e em serviço, e pesquisadores de crenças sobre ensino/aprendizagem de língua inglesa em contexto de formação de professores, a crença dos participantes do presente estudo sobre a relevância do trabalho em pares/grupo nos traz uma grande satisfação, pois se trata de acadêmicos que se encontram tanto no início quanto no término de seus estudos no curso de Letras Inglês e já apresentam uma consciência da importância do papel do “outro” na aprendizagem de uma língua estrangeira.

4. Considerações finais

Neste trabalho, considerando que é imprescindível compreender que “nenhuma instituição ou relacionamento humano pode ser adequadamente entendido, a menos que consideremos as suas expectativas, valores e crenças” (Breen, 1985, p. 136, *apud* Barcelos, 2004, p. 125), realizamos um levantamento das crenças acerca do processo de ensino/aprendizagem de língua inglesa de três acadêmicos iniciantes e um concluinte do curso de Letras Inglês da Universidade Federal de Goiás, Câmpus Jataí.

Pôde-se constatar, por um lado, que os participantes manifestam algumas crenças que são habitualmente detectadas em outros estudos que também investigam crenças sobre ensino/aprendizagem de inglês. Dentre essas crenças, comumente encontradas no Brasil, observa-se: (a) o professor como transmissor do conhecimento e (b) o curso livre de idiomas como o lugar ideal para a aprendizagem de inglês.

Os resultados assinalam também, por outro lado, que os acadêmicos aparentam dispor de crenças que refletem novas descobertas no campo de ensino/aprendizagem de língua estrangeira, neste caso, a língua inglesa. Dentre elas, observam-se as crenças: (a) na autonomia do aprendiz, (b) na importância do lúdico, (c) no entendimento de língua e cultura como interligadas, (d) no valor da re-escrita, (e) no papel central do aluno e importância da sua dedicação pessoal, (f) na consideração dos interesses dos estudantes por parte do professor, (g) na relevância da aprendizagem colaborativa, (h) no erro como parte do processo de aprendizagem, (i) no docente percebido como alguém que compartilha conhecimentos e (j) na consideração dos fatores afetivos envolvidos no processo de ensino/aprendizagem.

Por meio do levantamento realizado das crenças dos participantes desta pesquisa, alunos ingressantes e formandos em Letras Inglês, quanto ao processo de se ensinar/aprender língua inglesa é possível refletir sobre dois aspectos fundamentais referentes a este processo. Um deles diz respeito à importância de discentes e docentes se tornarem conscientes acerca de suas próprias crenças sobre o ensino/aprendizagem, já que são capazes de exercer influência em suas decisões praticadas em sala de aula. O outro ponto se refere à necessidade de os cursos de formação preparem seu alunado para a diversidade de crenças presentes na sala de aula de línguas (Borges, Lago e Oliveira, 2011b).

5. Referências

ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liberlivros, 2005. p. 7-70.

ARRUDA, C. F. B. **O processo de resignificação de crenças e de mudança na prática pedagógica de um professor de inglês em educação continuada**. 2008. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada). Belo Horizonte: UFMG, 2008.

BARCELOS, A. M. F. Metodologia de pesquisa das crenças sobre aprendizagem de línguas: estudo da arte. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 1, n. 1, p. 71-92, 2001.

_____. Crenças sobre aprendizagem de línguas, linguística aplicada e ensino de línguas. **Linguagem & Ensino**, v. 7, n. 1, p. 123-156, 2004.

_____. Cognição de professores e alunos: tendências recentes na pesquisa de crenças sobre ensino e aprendizagem de línguas. In: BARCELOS, A. M. F.; VIEIRA-ABRAHÃO, M. H. (Orgs.). **Crenças e ensino de línguas: foco no professor, no aluno e na formação de professores**. Campinas: Pontes, 2006a. p. 15-41.

_____. Narrativas, crenças e experiências de aprender inglês. **Linguagem & Ensino**, v. 9, n. 2, p. 145-175, 2006b.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Portugal: Porto Editora, 1998. Título original: *Qualitative research for education: an introduction to theory and methods*.

BORGES, T. D.; LAGO, N. A. do; OLIVEIRA, V. G. O bom professor “continua a aprender”: analisando as crenças de uma formanda em Letras (Inglês) acerca do processo de ensino/aprendizagem de língua inglesa. **Anais da 8ª Semana de Licenciatura**. Jataí: 2011a. p. 247-259.

_____. “O bom professor de inglês é fluente na fala e na escrita, e tem conhecimentos gerais da cultura estrangeira”: crenças de uma formanda do curso de Letras. **Revista Intercâmbio**, v. XXIV, p. 42-64, 2011b.

COELHO, H. S. H. **É possível aprender inglês em escolas públicas?** Crenças de professores e alunos sobre o ensino de inglês em escolas públicas. 2005. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada). Belo Horizonte: UFMG, 2005.

DUARTE, J. B. Estudos de caso em educação: investigação em profundidade com recursos reduzidos e outro modo de generalização. **Revista Lusófona de Educação**, n. 11, p. 113-132, 2008.

FIGUEIREDO, F. J. Q. de. **Correção com pares**: os efeitos do processo de correção dialogada na aprendizagem da escrita em língua inglesa. 2001. Tese (Doutorado em Letras: Estudos Linguísticos). Belo Horizonte: UFMG, 2001.

_____. A aprendizagem colaborativa de línguas: algumas considerações conceituais e terminológicas. In: FIGUEIREDO, F. J. Q. de. (Org.). **A aprendizagem colaborativa de línguas**. Goiânia: Editora da UFG, 2006. p. 11-45.

FINARDI, K. **Teachers’ use of and beliefs on ludic language in the foreign language class**. 2004. Dissertação (Mestrado em Letras). Florianópolis: UFSC, 2004.

JOHNSON, D. **Approaches to Research in Second Language Learning**. New York: Longman, 1992.

JOHNSON, K. E. The emerging beliefs and instructional practices of pre-service English as a second language teachers. **Teaching and Teacher Education**, v. 10, n. 4, p. 439-452, 1994.

LIMA, S. dos S. **Crenças de uma professora e alunos de quinta série e suas influências no processo de ensino e aprendizagem de inglês em escola pública**. 2005. Dissertação. (Mestrado em Estudos Linguísticos). São José do Rio Preto: UNESP, 2005.

MIRANDA, M. M. F. **Crenças sobre o ensino-aprendizagem de língua estrangeira (inglês) no discurso de professores e alunos de escolas públicas**. 2005. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada). Fortaleza: UEC, 2005.

MURPHEY, T. (Ed.) **Forty language hungry students’ language learning histories**. Nagoya: South Mountain Press, 1997.

NUNAN, D. **Research Methods in Language Learning**. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

OMOTE, S. **Medidas de atitudes sociais em relação à inclusão**. 1998. Disponível em <http://www.sbpnet.org.br/livro/57ra/programas/CONF_SIMP/textos/sadaoomote.htm>. Acesso em 22 mar. 2013.

PAJARES, F. Teachers’ beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. **Review of Educational Research**, v. 62, n. 3, p. 307-332, 1992.

PITELI, M. de L. **A leitura em língua estrangeira em um contexto de escola pública: relação entre crenças e estratégias de aprendizagem**. 2006. Dissertação. (Mestrado em Estudos Linguísticos). São José do Rio Preto: UNESP, 2006.

SANTOS, D. C. de J.; SOUZA, E. S. de.; SOUZA, S. B. Crenças no processo de ensino-aprendizagem de língua estrangeira/língua inglesa: um estudo de caso. **Entrepalavras**, v. 2, n. 1, p. 135-154, 2012.

SOARES, I. M. F.; BEJARANO, N. R. R. Crenças dos professores e formação docente. **Revista Faced**, v. 13, n.14, p. 55-71, 2008.

STAKE, R.E. **The art of case study research**. SAGE Publications, 1995.

VYGOTSKY, L. **Mind in society**: the development of higher psychological processes. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

OTIMIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE CULTURA PARA A PRODUÇÃO DE XILANASE PELO FUNGO *AGARICUS BRASILIENSIS*

Taric Ramon Marques¹; Herta Stutz Dalla Santa²; Vanderlei Aparecido de Lima²; Denise Silva de Oliveira*

Laboratório de Bioquímica, Campus Jatobá- UFG - Universidade Federal de Goiás, Rodovia 364, Km 193, n 3800, Jataí, Goiás, CEP: 75801-615.

Resumo

O cogumelo *Agaricus brasiliensis* é um fungo basidiomiceto saprófito que é capaz de sintetizar e secretar uma grande quantidade de enzimas xilanolíticas capazes de degradarem materiais hemicelulósicos, como a celulose e a hemicelulose. As enzimas microbianas podem ser produzidas por fermentação em estado sólido (FES) ou por fermentação submersa. O objetivo deste trabalho foi otimizar um meio de cultura para a obtenção de um extrato enzimático rico em xilanase. Os resultados deste estudo mostraram que o fungo *Agaricus brasiliensis* consegue sintetizar a enzima xilanase nos substratos casca-de-soja e bagaço-de-cana. O desenvolvimento micelial foi mais pronunciado no substrato casca-de-soja que é rico em fibras e proteínas, mostrando que esse resíduo agroindustrial pode ser usado por esse fungo para produção da xilanase.

Palavras-chave: *Agaricus brasiliensis*, fermentação em estado sólido, xilanase, α -amilase.

1.0. INTRODUÇÃO

O fungo *Agaricus blazei*, conhecido na literatura é uma espécie endêmica da América do Norte. Havia duas nomenclaturas para o *A. blazei*: *Agaricus blazei* Murrill sensu, encontrado apenas em três localidades dos Estados Unidos, e o *Agaricus blazei* sensu Heinem., encontrado no Brasil e cultivado no Brasil e no Japão. O *A. blazei* Murrill sensu e o *A. blazei* sensu Heinem. são duas espécies diferentes, e classificadas de acordo com suas diferenças morfológicas, moleculares, biológicas e de distribuição geográfica.

“Revisado pelo orientador”

* Orientador

1 - Aluno de Iniciação Científica – Modalidade PIVIC

2 - Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO

A espécie encontrada no Brasil recentemente recebeu o nome de *Agaricus brasiliensis*, conhecido popularmente como “cogumelo-do-sol” no Brasil e ‘Himematsutake’ no Japão (WASSER, 2002; DIDUKH, WASSER & NEVO et al., 2004).

Os fungos são organismos eucariontes, aclorofilados e aeróbicos. Todos são heterotróficos, podendo ser saprófitos, parasitas ou simbioses (URBEN, 2010). Os cogumelos têm sido considerados um grupo especial de fungos pelo seu tamanho macroscópico, distinto corpo de frutificação e capacidade de produção de bilhões de esporos. O *Agaricus brasiliensis* se desenvolve em clima tropical e úmido com temperaturas variando entre 25-28°C, sendo um fungo saprófito, comestível e com algumas atribuições medicinais (URBEN, 2010).

Recentemente, vários pesquisadores verificaram que a β -glucana isolada do *A. brasiliensis* apresenta um efeito antitumoral, imunomodulador e antimicrobiano. (MIZUNO, MORIMOTO, MINATE & TSUCHIDA, 1998; YAN et al., 1999; ANGELI et al., 2007). Outros compostos sintetizados pelos cogumelos de interesse terapêutico são os metabólitos secundários como as lectinas, lactonas, terpenóides, alcalóides e antibióticos. Os cogumelos medicinais também sintetizam várias enzimas como a lacase, superóxido dismutase, glicose oxidase e peroxidase, e em estudos recentes foi demonstrado que a terapia enzimática com enzimas fúngicas contribui para a prevenção do estresse oxidativo causado pelo câncer inibindo o crescimento celular. (WASSER & WEIS, 1999; ZAIDMAN et al., 2005).

No Brasil o consumo do *A. brasiliensis* ocorre na forma de extrato concentrado ou de chá. Um estudo recente mostrou a capacidade do fungo *A. brasiliensis* em produzir exopolissacarídeos com um potencial de ação preventiva e terapêutica contra doenças relacionadas com o diabetes e a hipercolesterolemia. (LIMA; HABU; GERN., et al. 2008). Entretanto, muitos efeitos medicinais atribuídos ao *A. brasiliensis* não encontram respaldo em evidências científicas.

As enzimas microbianas podem ser produzidas por fermentação em estado sólido (FSS) sólida ou fermentação submersa (FS). A fermentação em estado sólido (FES) é definida como a fermentação que ocorre em sólidos na ausência (ou perto da ausência) de água livre, mas com umidade suficiente para suportar o crescimento e o metabolismo do micro-organismo (PANDEY, 2003). A FES tem sido tradicionalmente empregada para a produção de uma ampla variedade de micro-organismo. Em virtude das baixas quantidades de água livre na fermentação em estado sólido, a maioria dos micro-organismos cultivados por esse tipo de fermentação são fungos filamentosos cujo habitat natural é o solo. A porosidade apresentada pelos substratos neste tipo de fermentação assemelha-se ao habitat natural,

propiciando o desenvolvimento vegetativo constituído por hifas aéreas ramificadas, que colonizam as matrizes porosas (SOCCOL, 1994; WANG, 1999). A FES tem vantagens com relação à fermentação submersa e uma delas é a utilização de resíduos agroindustriais de forma natural, diminuindo o impacto ambiental causado pelo acúmulo dos mesmos (MILAGRES et al., 2004).

A crescente demanda por uma melhor utilização dos recursos alimentícios no mundo tem evidenciado a necessidade da utilização de fontes não competitivas com a alimentação do homem. Os fungos, em virtude de sua capacidade de sintetizar enzimas lignocelulolíticas, estão aptos a utilizar como fonte de carbono substratos ricos em celulose e hemicelulose.

A escolha dos resíduos agroindustriais que foram utilizados neste trabalho como substrato para o fungo *A. brasiliensis* foi pelo fato de o Brasil ser o segundo maior produtor mundial de soja e o maior produtor de cana-de-açúcar. (EMBRAPA, 2013).

Um estudo recente mostrou que o fungo *A. brasiliensis* pode produzir a enzima endo- β -1,3 glucanase em fermentação submersa (SHU; XU e LIN, 2006). No entanto, não há relatos na literatura sobre a produção de xilanase pelo fungo supracitado.

As xilanases (EC 3.2.1.8) são enzimas hidrolíticas que quebram as ligações glicosídicas da cadeia principal e das cadeias laterais do polissacarídeo xilana presente na parede celular das células vegetais. (COLLINS; GERDAY; FELLER, 2005).

As enzimas que degradam a xilana têm atraído muita atenção nos últimos anos devido a sua importante aplicação prática em vários processos industriais, incluindo a modificação de gêneros alimentícios a base de cereais, melhoramento da digestibilidade das rações oferecidas á animais, clareamento de bebidas como cervejas e sucos, branqueamento da polpa do papel, reciclagem de resíduos agrícolas e florestais e produção de biocombustível. (SORENSEN et al., 2004; COLLINS et al., 2006).

Os trabalhos que estudam a produção de enzimas pelo o fungo *A. brasiliensis* são escassos e com a relação à produção de xilanase não há registros na literatura. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi otimizar um meio de cultura utilizando resíduos agroindustriais para obtenção de um extrato enzimático com uma produção maximizada de xilanase e uma produção minimizada de α -amilase por meio de fermentação em estado sólido.

2.0. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material

Os resíduos agroindustriais (meio de cultura) casca-de-soja (*Glycine Max*) e bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) foram obtidos do comércio local (Jataí, Brasil) e de Usinas Sucroalcooleira local, respectivamente. Os resíduos foram moídos e passados por peneiras vibratórias (Bertel Indústria Metalurgia LTDA, Brasil) para a obtenção de granulometrias previamente determinadas.

Para a extração de ergosterol foi utilizados os reagentes metanol (Biotec, Brasil), hidróxido de sódio (Biotec, Brasil), ácido clorídrico (Vetec, Brasil), bicarbonato de potássio KHCO_3 (Biotec, Brasil), hexano (Vetec, Brasil) e sulfato de sódio anidro (Biotec, Brasil). Todos os outros reagentes utilizados foram puros para análise.

2.2.1. Composição química dos substratos.

Os teores de lipídeo, proteína bruta, cinzas e fibras dos substratos casca-de-soja e bagaço de cana-de-açúcar, foram determinados de acordo como os métodos da [Association of Official Agricultural Chemists \(AOAC\) \(1997\)](#). Para o cálculo do teor de proteína será usado o fator de conversão de Nitrogênio (FcN) 6,25 para a casca-de-soja e o FcN 5,75 para o bagaço de cana-de-açúcar como preconiza a Legislação Brasileira ([BRASIL, 2003](#)). Todas as determinações foram realizadas em triplicatas.

2.2.2. Manutenção das matrizes do micélio

A cepa do cogumelo *Agaricus brasiliensis* foi mantida em tubos de ensaio contendo o meio de cultura PDA (*Potato Dextrose Agar*), com repiques trimestrais. As matrizes do micélio do fungo foram obtidas por repique (fragmentos de 1cm^2) em placas de Petri contendo o mesmo meio de cultura e incubados a 30°C durante 10-15 dias.

2.2.3. Micro-organismo e condições de cultura

O cogumelo, *Agaricus brasiliensis*, que pertence ao banco de culturas do Laboratório de Cultivo de Cogumelos da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Guarapuava, Brasil), foram pré-inoculado em frascos de Erlenmeyer de 250 mL com o meio de cultura proposto

por Dalla Santa et al., (2009) composto de glicose (20 g/L), extrato de levedura (3,95 g/L), sulfato de magnésio heptahidratado $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0,3 g/L) e dipotássio de fosfato trihidratado $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (0,5 g/L), pH inicial de 6,0 e incubado a 30°C sob agitação ininterrupta (120 rpm) por 7 dias para seu crescimento completo. O micélio foi recuperado filtrando-o em 100 mL de água destilada esterilizada através de uma tela, obtendo assim uma solução micelial fragmentada. Uma alíquota de 5% (p/v) da suspensão micelial foi usada para inocular o meio de cultura. A fermentação em estado sólido (FES) foi realizada em frascos de Erlenmeyer de 125 mL que foram esterilizados por calor úmido contendo entre 5-10 g dos meios de cultura (casca-de-soja e bagaço de cana-de-açúcar, separadamente). Posteriormente foram umedecidos com 5 mL da suspensão micelial e adicionados de NaOH (1M) objetivando obter uma umidade inicial de 98% e um pH inicial de 6,0. Após 15 dias de incubação a 30°C em estufa com circulação de ar (Deleo de Leo & Cia LTDA, Brasil), o meio de cultura fermentado contendo o micélio foi submetido às análises de dosagem de ergosterol, umidade, pH e posteriormente submetido a secagem em estufa com circulação de ar (Deleo de Leo & Cia LTDA, Brasil) e armazenados a temperatura ambiente.

2.2.4. Dosagem da biomassa por ergosterol

A biomassa do *Agaricus brasiliensis* “será” quantificada pela dosagem de ergosterol de acordo com Youn, (1995), com modificações. As amostras (0,25 g) foram adicionadas de 2,0 mL de metanol e 0,5 mL de hidróxido de sódio (2,0 M), e mantidas a uma temperatura de 80°C por 1 hora, para a saponificação dos lipídeos de membrana. Após o período de incubação, as amostras foram adicionadas de 0,85 mL de ácido clorídrico, 2,0 mL de bicarbonato de potássio (KHCO_3) e 2,0 mL de hexano e posteriormente centrifugadas a 3.000 rpm/05 minutos a 25°C. O sobrenadante foi recuperado e adicionado de mais 2,0 mL de hexano e centrifugado novamente a 3.000 rpm/05 minutos a 25°C. Este procedimento foi repetido mais duas vezes para a completa retirada do ergosterol das amostras. Para retirar a água foram adicionados 2 g de sulfato de sódio anidro e posteriormente as amostras foram serão mantidas em repouso por 30 minutos. Após este período as amostras foram filtradas com filtro Whatmann e colocadas em estufa de circulação de ar (Deleo de Leo & Cia LTDA, Brasil) para a evaporação do hexano. O ergosterol “será” ressuspenso em 1,5 mL de hexano e a leitura “será” realizada em espectrofotômetro (Jasco, V-639 Bio, Brasil) a 281 nm, que corresponde ao máximo de absorbância (Abs) do ergosterol. A dupla ligação na posição $\Delta^{5,7}$ permite ao ergosterol ter um espectro de absorção facilmente detectável e reprodutível devido

às absorvâncias específicas em comprimentos de onda (λ): 262, 271,5, 281,5 e 290 nm. A quantidade de ergosterol na amostra é obtida pela fórmula:

$$Q(\text{mg}) = \frac{(A_{281,5\text{nm}} \times \text{Vol. hex} \times 396)}{11500}$$

Onde, 396 é a massa molar do ergosterol (g.mol^{-1}) e 11500 é o coeficiente *d'extinction* do ergosterol ($\text{L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$ a 281,5 nm em hexano).

2.2.5. Avaliação do pH do meio de cultura e da umidade

O pH foi determinado através da pesagem de 10 g da amostra solubilizada em 50 mL de água destilada. A leitura foi realizada em pHmetro digital (pHTEC), de acordo com o método nº 981.12 da [AOAC \(1997\)](#). Todas as determinações foram realizadas em triplicatas. A umidade foi determinada pelo método da secagem em estufa ($105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$), baseado na remoção da água por aquecimento, até que se atinja o peso constante, de acordo com o método nº 920.151 da [AOAC \(1997\)](#). Todas as determinações foram realizadas em triplicatas.

2.2.6. Dosagens enzimáticas

A atividade da xilanase e da α -amilase do extrato enzimático foram determinadas pela incubação de 0,1 mL da solução enzimática apropriadamente diluída com 0,9 mL de solução contendo 0,5% dos respectivos substratos, xilana birchwood (Sigma, USA), e amido solúvel (Dinâmica, Brasil), em tampão acetato 0,1 M, pH 5,0. Após a incubação a 40°C por 10 min. 1 mL de ácido dinitrosalicílico (DNS) foi adicionado para completar a reação. Os açúcares redutores liberados da reação foram determinados de acordo com [Miller \(1959\)](#). Os controles foram preparados adicionando o extrato enzimático posteriormente ao ácido dinitrosalicílico (DNS). Uma Unidade Internacional (IU) de atividade enzimática foi definida como 1 μmol de equivalente de xilose (xilanase) ou glicose (α -amilase) liberada por minuto dentro das condições de ensaio mencionadas acima, pelo uso de uma curva padrão de xilose ou de glicose.

2.2.7. Análise estatística

A metodologia de superfície de resposta foi utilizada para avaliar a influência das variáveis de processo sobre a produção de xilanase. O delineamento experimental adotado foi o Composto Central Rotacional (DCCR). Os dados foram avaliados através do programa STATISTICA 7.0. O planejamento fatorial 2^2 foi realizado para investigar o efeito da granulometria e da quantidade dos substratos casca-de-soja e bagaço de cana-de-açúcar no cultivo do *A. brasiliensis*. Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e para análise de comparação das médias foi realizado o teste de *Student* ($p < 0,05$). O delineamento experimental adotado para as outras análises foi o inteiramente casualizado (DIC), sendo os tratamentos compostos por três repetições. Os dados foram avaliados através do programa ESTAT – Sistema para Análises Estatísticas, versão 2.0, abrangendo a análise de comparação de médias *pelo teste de Tukey* ($p < 0,05$).

Tabela 01. Planejamento experimental estatístico (variáveis codificadas e variáveis reais) para a fermentação casca-de-soja x granulometria e bagaço-de-cana x granulometria pelo programa “STATISTICA”.

	Variáveis codificadas	Variáveis codificadas	Variáveis reais	Variáveis reais
<i>Tratamento</i>	Casca-de-soja ou bagaço-de-cana (g)	Granulometria (mm)	Casca-de-soja ou bagaço-de-cana (g)	Granulometria (mm)
1	-1	-1	5,7	$> 0,50 < 0,71$
2	1	-1	9,3	$> 0,50 < 0,71$
3	-1	1	5,7	$> 1,41 < 2,00$
4	1	1	9,3	$> 1,41 < 2,00$
5	0	0	7,5	$> 1,18 < 1,41$
6	0	0	7,5	$> 1,18 < 1,41$
7	0	0	7,5	$> 1,18 < 1,41$
8	-1,41	0	5,0	$> 1,18 < 1,41$
9	1,41	0	10,0	$> 1,18 < 1,41$
10	0	-1,41	7,5	$> 0,297 < 0,355$
11	0	1,41	7,5	$> 2,00$
Validação			8,0	$> 0,840 < 1,18$

3.0. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Composição química dos substratos.

Os teores médios da composição química dos substratos casca-de-soja e do bagaço-de-cana estão apresentados na **Tabela 02**.

Os dados da composição química da casca-de-soja e do bagaço-de-cana mostram uma porcentagem de fibras detergente neutra (FDN) de 77,53% e 56,77%, para os respectivos substratos. A porcentagem de fibras detergente ácida (FDA) para os substratos supracitados foram de 53,96% e 37,20%, respectivamente.

Tabela 02. Composição química da casca-de-soja e do bagaço-de-cana¹ (em %).

Componentes (%)	Casca-de-soja	Bagaço-de-cana
	Porcentagem	Porcentagem
Umidade	11,26 ± 0,02	7,74 ± 0,09
Proteína Bruta*	11,35 ± 0,39	1,30 ± 0,10
Lipídeo	3,63 ± 0,77	2,04 ± 0,08
Fibra detergente neutro (FDN)	77,53 ± 0,28	53,96 ± 0,34
Fibra detergente ácida (FDA)	56,77 ± 0,96	37,20 ± 0,57
Cinzas	4,60 ± 0,07	2,24 ± 0,02

¹ Cada valor representa a média de três determinações, base seca.

* Fator Nx5,75 bagaço-de-cana; Fator Nx6,25 casca-de-soja.

Os carboidratos presentes nas plantas são classificados em duas classes conforme sua função: de reserva ou estrutural. Os carboidratos não estruturais incluem os carboidratos de fácil assimilação como a glicose, a frutose, e os carboidratos de reserva das plantas, como o amido, a sacarose e as frutanas. Os carboidratos estruturais conhecidos como carboidratos não amiláceos são aqueles encontrados normalmente constituindo a parede celular, representados principalmente pela celulose, hemicelulose e pectina.

A casca-de-soja geralmente é um resíduo de alto valor nutricional, consistindo de aproximadamente 91% de matéria seca, 12,20% de proteína bruta, 66,30% de fibra em detergente neutro, 2,99% de lignina, 2,10% de extrato etéreo e 80,0% de nutrientes digestíveis totais ([National Research Council, 1996](#)).

Os teores de proteína da casca-de-soja encontrados neste trabalho (11,36%) foram maiores ao encontrado por ZAMBOM et al. (2001). No entanto, o teor de proteína encontrado para o bagaço-de-cana foi pequeno (1,30%) quando comparado com a casca-de-soja. (Tabela 02). O nível de nitrogênio encontrado neste trabalho foi de 1,92% e 0,22% para a casca-de-soja e para o bagaço-de-cana, respectivamente. (dados não mostrado).

Segundo Siqueira, et al., (2011), o nível inicial de nitrogênio no substrato é uma condição relevante para o desenvolvimento do organismo presente, sendo que substratos com deficiência de nitrogênio não permite um desenvolvimento satisfatório do fungo. Para o gênero *Agaricus*, em geral a concentração de nitrogênio inicial é de aproximadamente 1,5% (Chang & Miles, 2004).

O teor de cinzas encontrado neste trabalho foi muito semelhante ao relatado na literatura por Zambom et al. (2001), que encontraram 4,47% de cinzas para a casca-de-soja.

3.2. Avaliação do pH do meio de cultura fermentado

Durante a fermentação é importante controlar algumas variáveis que estão associadas ao crescimento micelial como a temperatura e a concentração de íons de hidrogênio livre em solução expressa em termos de potencial de hidrogênio (pH).

O pH inicial dos substratos foi verificado antes da adição do fungo nos substratos, sendo que a casca-de-soja apresentou um pH = 5,73 e o bagaço-de-cana um pH = 5,08. A quantidade necessária de hidróxido de sódio (NaOH) a ser adicionado em cada tratamento foi verificado para que todos tivessem o mesmo valor inicial de pH (6,0). Segundo Colauto et al, (2008), o crescimento micelial do *A. brasiliensis* é inibido em valores de pHs inferiores a 3,0 e superiores a 8,0 ou quando o pH é ajustado para valores superiores a 7,0 utilizando carbonato de cálcio (CaCO_3) que quando em solução aquosa sofre uma hidrólise salina produzindo hidróxido de cálcio Ca(OH)_2 uma base forte.

A Figura 01 apresenta os valores de pH obtidos ao final das fermentações com os substratos casca-de-soja e bagaço-de-cana, durante um período de 15 de incubação, 30C.

Os valores de pH para os tratamentos utilizando como fonte de carbono a casca-de-soja ficaram entre 6,4 e 7,4 já os valores de pH para os tratamentos utilizando o bagaço-de-cana como fonte de carbono ficaram entre 4,1 e 4,3. (Figura 01).

A maioria dos fungos tem crescimento vegetativo em valores de pH entre 6,5 e 6,9. Os fungos são capazes de exocitar enzimas degradativas para o substrato, sendo que essas enzimas tem uma atividade ótima em uma estreita faixa de pH. Assim alterações no pH do

meio durante o desenvolvimento do fungo afeta seu metabolismo degradativo e consequentemente seu desenvolvimento (MILES; CHANG, 1997)

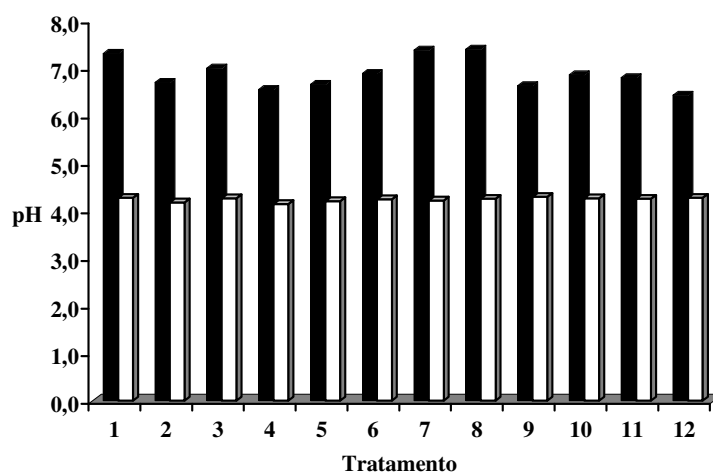


Figura 01. Valores de pH em diferentes tratamentos, após 15 dias de incubação a 30°C. Coluna cheia representa o substrato casca-de-soja e coluna vazia representao substrato bagaço-de-cana.

Valores de pH ideais para o crescimento micelial do fungo *A. brasiliensis* é de 4,5 em fermentação submersa e entre 6,5 a 6,8 quanto cultivado em fermentação em estado sólido (IWADE; MIZUNO, 1997; KAWAGOE et al., 2004). Sendo assim, os valores de pH no meio de cultura fermentado utilizando a casca-de-soja foram mais favoráveis para o desenvolvimento micelial do fungo.

3.3. Efeito dos substratos no crescimento micelial do *Agaricus brasiliensis*

A extração de ergosterol da membrana plasmática do fungo *Agaricus brasiliensis* foi realizada conforme descrita no item 2.2.4 como mostrado na **Figura 02**.

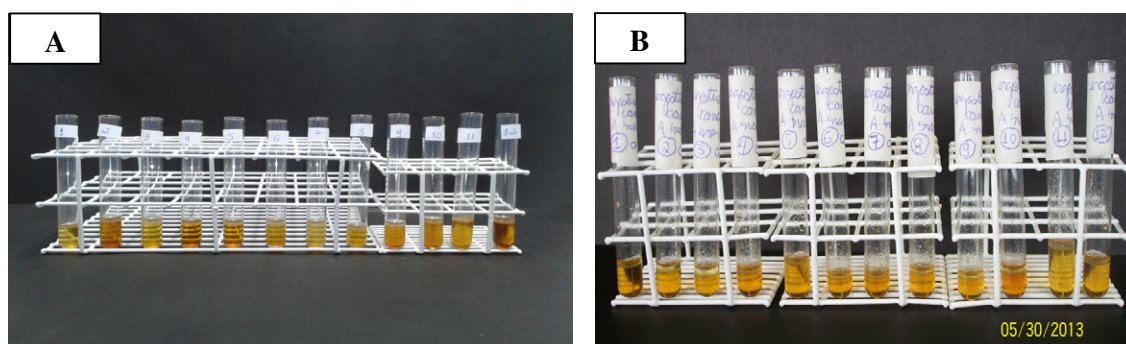


Figura 02. Extração de ergosterol do cogumelo *Agaricus brasiliensis* no substrato casca-de-soja (A) e bagaço-de-cana, após 15 dias de incubação a 30°C.

A dosagem dessa biomolécula seria realizada por espectrofotometria no comprimento de onda de 281 nm, porém tivemos um imprevisto. O espectrofotômetro localizado no Laboratório de Bioquímica é ultrapassado e atinge o comprimento de onda mínimo de 300 nm. Diante dessa eventualidade buscamos fazer a dosagem de ergosterol no Laboratório de Genética coordenado pelo Prof. Luis Antônio Serrão Contim e no Laboratório de Pesquisa em Aquicultura coordenado pelo Prof. Igo Gomes Guimarães, mas os espectrofotômetros desses dois laboratórios estavam com problemas na lâmpada UV. Sintetizando a justificativa; estamos aguardando o espectrofotômetro localizado no Laboratório de Pesquisa em Aquicultura ter a lâmpada UV substituída, já que o mesmo se encontra na garantia, e em breve pretendemos finalizar essa análise.

Diante do contratempo mencionado, decidimos analisar o substrato mais adequado pela capacidade do fungo em sintetizar a enzima xilanase, mas, porém, sem conseguir relacionar essa síntese com o desenvolvimento micelial do fungo.

3.4. Efeito dos substratos na produção de enzimas.

A **Tabela 03** apresenta os efeitos das fontes de carbono casca-de-soja e bagaço de cana sobre a produção das enzimas xilanase e α -amilase, após 15 dias de fermentação a 30°C.

O fungo *A. brasiliensis* produziu a enzima xilanase nas duas fontes de carbono usadas para seu crescimento. Em todos os tratamentos (**Tabela 01**) utilizados foi constatada a presença da xilanase, sendo que a produção da enzima foi mais pronunciada no tratamento 10 (403 U/mL) quando utilizado como substrato casca-de-soja e no tratamento 08 (113U/mL) quando o substrato foi o bagaço-de-cana.

O planejamento fatorial 2^2 realizado para investigar a efeito da granulometria e da porcentagem dos substratos mostrou através dos gráficos de superfície de resposta e superfície de contorno, que a interação destes dois fatores supracitado não influenciaram estatisticamente a produção da xilanase, mostrando que qualquer tratamento pode ser empregado para a produção da enzima. (**Figuras 04, 05, 07 e 08**). O gráfico de Pareto mostra o efeito de cada fator granulometria e concentração de substrato e constatou que essas duas variáveis independentes não influenciaram a produção de xilanase. (**Figura 03 e 06**).

Lima; Habu; Gern e colaboradores, (2008) estudando o desenvolvimento e a produção de exopolissacarídeo em *A. brasiliensis* por meio de fermentação submersa observaram um

crescimento micelial acentuado após 10 dias de fermentação usando como substrato farelo de soja.

Tabela 03: Efeito de diferentes substratos sobre a produção enzimática, após 15 dias de incubação a 30°C pelo fungo *A. brasiliensis*.

Substrato	Casca-de-soja	Casca-de-soja	Bagaço-de-cana	Bagaço-de-cana
Tratamento	Xilanase (U/mL)	α -Amilase (U/mL)	Xilanase (U/mL)	α -Amilase (U/mL)
1	145	5	93	11
2	206	19	73	7
3	90	11	97	12
4	177	19	110	13
5	228	16	96	10
6	165	12	71	7
7	72	7	107	12
8	104	10	113	13
9	227	16	87	10
10	403	18	86	10
11	181	13	111	15
12	186	18	96	10

Num estudo realizado por [De Groot et al., \(1998\)](#), com o fungo basidiomicetos *Agaricus bisporus* esses pesquisadores observaram uma alta expressão do gene que sintetiza a enzima endo-1,4- β -xilanase no micélio vegetativo desses organismos quando o meio de cultura era rico em hemicelulose, lignina e celulose, mais quando foi adicionado ao meio de cultura glicose ou xilose a expressão desse gene foi reprimida. Segundo [Chow et al., 1994](#); [YaguÈ et al., 1997](#); [De Groot et al., \(1998\)](#) a regulação do gene responsável pela síntese da enzima endo-1,4- β -xilanase foi reprimida quando havia no meio de cultura fontes de carbono facilmente metabolizáveis como glicose, frutose e lactose pelo fungo *Agaricus bisporus*, mostrando claramente que a produção enzimática para metabolização do substrato está intimamente relacionada a fonte de carbono disponível para o fungo, sendo, seu metabolismo muito versátil.

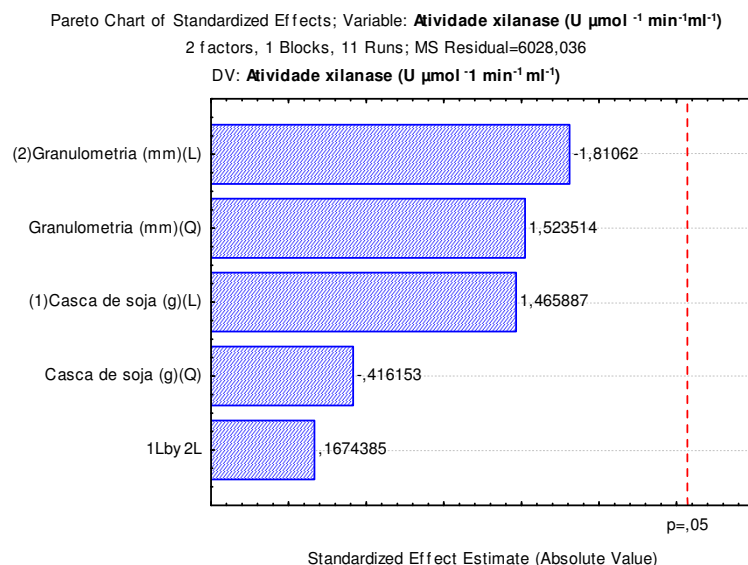


Figura 03: Gráfico de Pareto dos efeitos padronizados da concentração e da granulometria do substrato (casca-de-soja) na produção de xilanase, onde Q indica o principal efeito quadrático de fatores e L indica que o principal efeito linear de fatores.

Fitted Surface; Variable: **Atividade xilanase ($\text{U } \mu\text{mol}^{-1} \text{min}^{-1} \text{ml}^{-1}$)**
2 factors, 1 Blocks, 11 Runs; MS Residual=6028,036
DV: **Atividade xilanase ($\text{U } \mu\text{mol}^{-1} \text{min}^{-1} \text{ml}^{-1}$)**

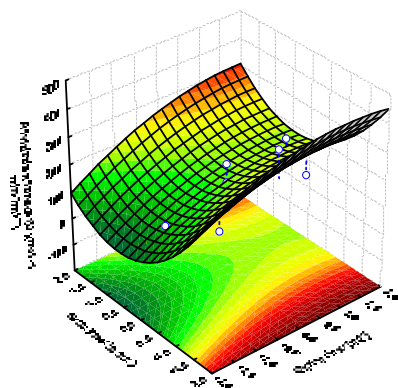


Figura 04. Superfície de resposta em função da porcentagem e da granulometria da casca-de-soja para a concentração de xilanase no cultivo de *A. brasiliensis*.

Fitted Surface; Variable: **Atividade xilanase ($\text{U } \mu\text{mol}^{-1} \text{min}^{-1} \text{ml}^{-1}$)**
2 factors, 1 Blocks, 11 Runs; MS Residual=6028,036
DV: **Atividade xilanase ($\text{U } \mu\text{mol}^{-1} \text{min}^{-1} \text{ml}^{-1}$)**

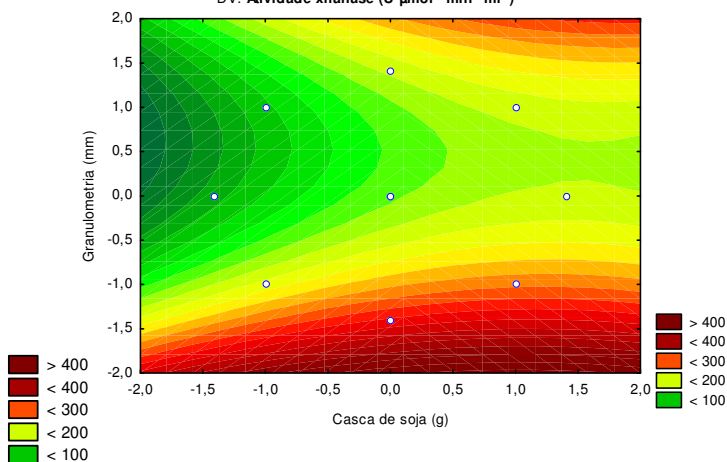


Figura 05. Superfície de contorno em função da porcentagem e da granulometria da casca-de-soja para a concentração de xilanase no cultivo de *A. brasiliensis*.

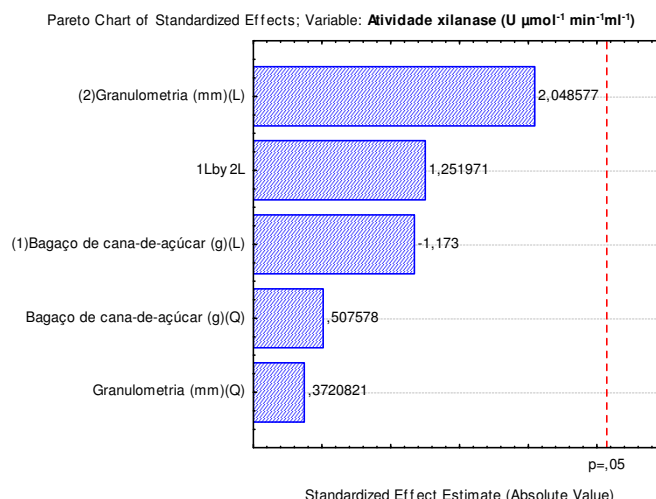


Figura 06: Gráfico de Pareto dos efeitos padronizados da concentração e da granulometria do substrato (bagaço-de-cana) na produção de xilanase, onde Q indica o principal efeito quadrático de fatores e L indica que o principal efeito linear de fatores.

Fitted Surface; Variable: **Atividade xilanase ($\text{U } \mu\text{mol}^{-1} \text{ min}^{-1} \text{ ml}^{-1}$)**
2 factors, 1 Blocks, 11 Runs; MS Residual=173,6917
DV: **Atividade xilanase ($\text{U } \mu\text{mol}^{-1} \text{ min}^{-1} \text{ ml}^{-1}$)**

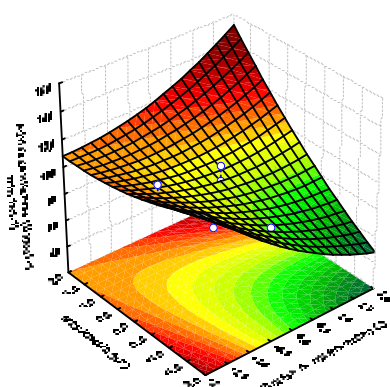


Figura 07. Superfície de resposta em função da porcentagem e da granulometria do bagaço-de-cana para a concentração de xilanase no cultivo de *A. brasiliensis*.

Fitted Surface; Variable: **Atividade xilanase ($\text{U } \mu\text{mol}^{-1} \text{ min}^{-1} \text{ ml}^{-1}$)**
2 factors, 1 Blocks, 11 Runs; MS Residual=173,6917
DV: **Atividade xilanase ($\text{U } \mu\text{mol}^{-1} \text{ min}^{-1} \text{ ml}^{-1}$)**

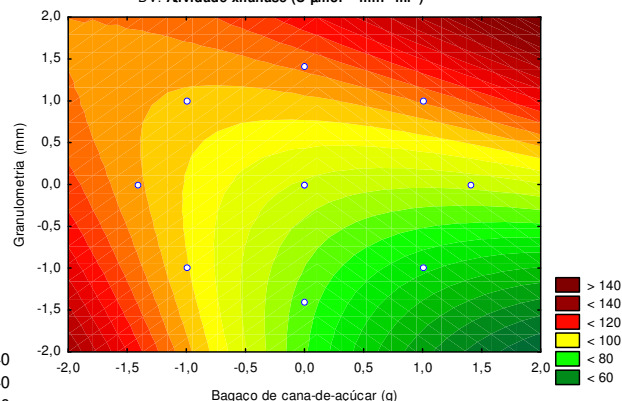


Figura 08. Superfície de contorno em função da porcentagem e da granulometria do bagaço-de-cana para a concentração de xilanase no cultivo de *A. brasiliensis*.

Os fungos são capazes de utilizar diversos resíduos agroindustriais como fonte de carbono. Eles secretam enzima durante seu desenvolvimento que degradam os compostos orgânicos para obtenção de carbono e outros nutrientes necessários para o seu desenvolvimento. No entanto, a grande maioria dos estudos sobre crescimento micelial e produção de ergosterol utiliza como fonte de carbono carboidratos de menor complexidade estrutural e de fácil assimilação.

Zou, (2006) estudou os efeitos de diferentes fontes de carbono como a sacarose, glicose, maltose e frutose e verificou que o substrato glicose proporcionou um crescimento celular e uma produção de ergosterol superior quando comparado as outras fontes de carbono. Segundo Yang, (1996), a glicose tem sido a fonte de carbono mais adequada para o crescimento micelial na maioria dos fungos.

A menor produção de α -amilase pelo fungo *A. brasiliensis* já era esperada em relação à produção de xilanase, pelo fato de que os substratos utilizados são principalmente, fontes de celulose e hemicelulose (Tabela 02). A xilana é a principal hemicelulose presente nos materiais lignocelulósicos e sua hidrólise requer a ação da xilanase (BILGRAMI; PANDEY, 1992). Os níveis de produção de enzimas em diferentes substratos são determinados por muitos fatores envolvendo o tipo de processo fermentativo, a presença de ativadores e inibidores, a área de superfície do substrato, a difusão de catabólicos, o pré-tratamento, e o conteúdo e composição de açúcares destes substratos (DAMASO; ANDRADE; PEREIRA-JR, 2000).

3.5 Dosagem da biomassa por ergosterol

O desenvolvimento micelial do *A. brasiliensis* não pôde ser analisado pela dosagem de ergosterol, mas pôde ser observado visualmente pelo o desenvolvimento das hifas. (Figura 09).

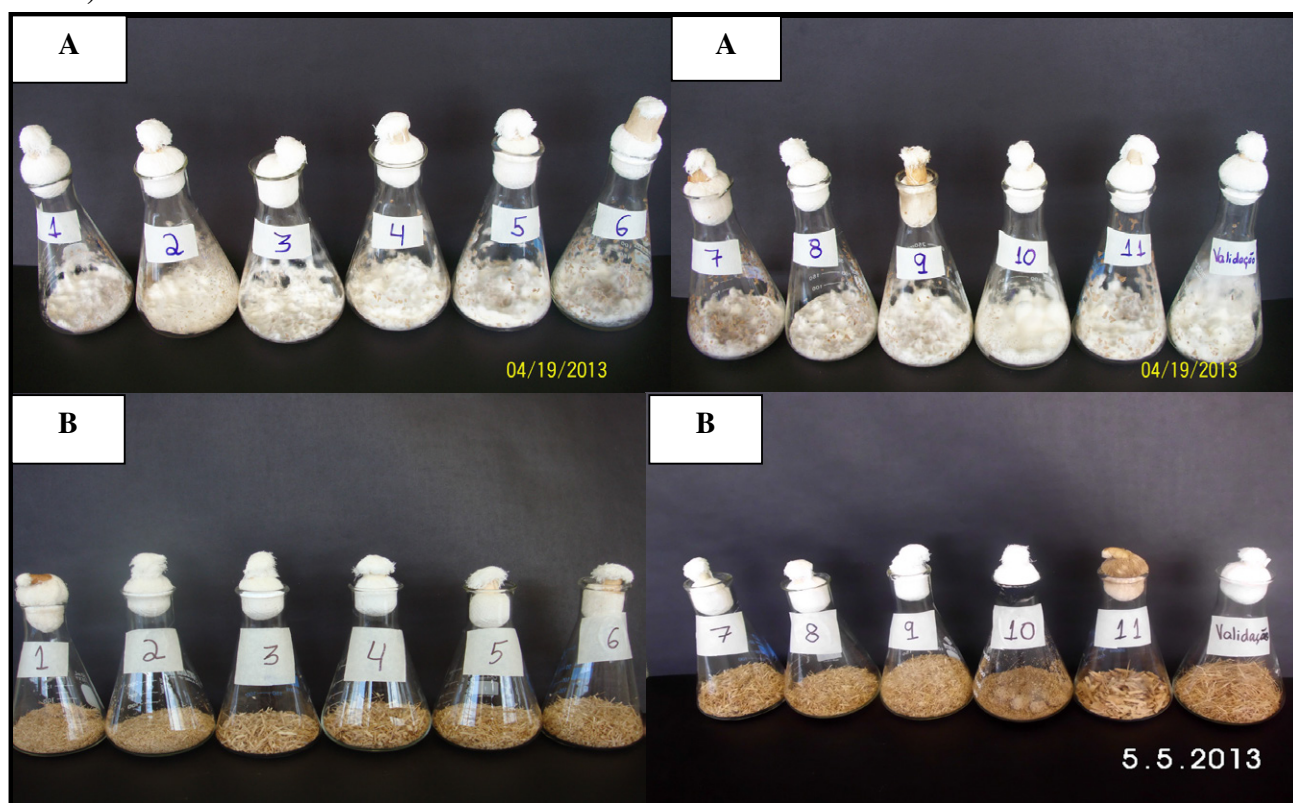


Figura 09. Crescimento micelial do fungo *Agaricus brasiliensis* no substrato casca-de-soja (A) e bagaço-de-cana, após 15 dias de incubação a 30°C.

Sabemos que a observação visual é tendenciosa, mas vale ressaltar que, o crescimento acentuado do micélio no tratamento 10 quando o substrato foi a casca-de-soja corrobora com a maior produção de xilanase. No entanto, devemos salientar que essa observação visual é um método inexato para fazermos essa correlação. Na verdade, a dosagem de ergosterol sustentaria esse indício de que a produção de xilanase está relacionada ao desenvolvimento micelial.

Porém outros parâmetros sustentam a maior produção de xilanase quando o fungo teve como substrato a casca-de-soja, como os altos valores de fibras e proteínas. (**Tabela 02**). Como sabemos a xilana é uma hemicelulose, e a maior disponibilidade de heteropolissacarídeo provavelmente favoreceu o desenvolvimento do fungo. Os fungos também podem oxidar as proteínas para a obtenção de energia e também direcioná-los para a síntese de bases púricas e pirimídicas necessárias para que haja a duplicação do DNA durante o processo de crescimento micelial. Outro parâmetro que provavelmente contribuiu para a crescimento micelial foi o pH do meio de cultura, ficando na faixa ótima quando o substrato foi a casca-de-soja. (**Figura 01**).

4.0. Conclusões

Os resultados deste estudo mostraram que o fungo *Agaricus brasiliensis* pode ser um produtor de xilanase quando cultivado em fermentação em estado sólido. O substrato que resultou na maior produção de xilanase foi a casca-de-soja, porque esse substrato exibiu alta concentração de fibras e proteínas e um pH mais adequado para o desenvolvimento do fungo.

5.0. Considerações finais

Como mencionado anteriormente no item 3.3 a dosagem de ergosterol para verificar o crescimento micelial seria relevante para que pudéssemos relacionar ou não a alta produção da enzima xilanase com o desenvolvimento do fungo, já que a produção enzimática pode não estar intrinsecamente relacionada com o crescimento do fungo.

Depois das análises dos resultados chegamos a conclusão que seria interessante para o trabalho que a produção de celulase fosse verificada, já que o meio de cultura empregado é rico em celulose. No entanto, não fizemos a dosagem da enzima supracitada por falta do substrato carboximetilcelulose (CMC). Vale ressaltar também que, uma curva de produção da xilanase também enriqueceria o trabalho, pois poderíamos estudar o perfil de produção da

enzima pelo fungo. Este perfil não foi traçado por falta do substrato da enzima xilanase. Gostaria de enfatizar que a dosagem da xilanase só foi possível devido à doação de uma pequena quantidade do substrato arabinoxilana pelo laboratório de enzimologia da Universidade Federal de Goiás Campus Samambaia. Pretendemos solidificar o trabalho realizando as análises sobreditas antes de submeter o artigo para publicação.

6.0. Referências

AACC – **Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists**. 7. ed. St. Paul: American Association of Cereal Chemistry, v. 3, 2000.

ANGELI, J. P. F; RIBEIRO, L. R; GONZAGA, M. L. C; SOARES, S. A; RICARDO, M. P. S. N; TSUBOY, M. S., et al. Protective effects of b-glucan extracted from *Agaricus brasiliensis* against chemically induced DNA damage in human lymphocytes. **Cell Biology Toxicology**, v. 22, p. 285-291, 2007.

BILGRAMI, K. S; PANDEY, A. K. Industry and fermentation in introduction to Biotechnology. **E.S.K. Jain**, p. 149-165, 1992.

CHANG ST; MILES PG. 2004. *Mushrooms: cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact*. Boca Raton: CRC Press. 480p.

CHOW, C.M; YAGUE, E; RAGUZ, S; WOOD, D. A; THURSTON, C. F. The cel3 gene of *Agaricus bisporus* codes for a modular cellulase and is transcriptionally regulated by the carbon source. **Applied Environmental Microbiology**, v.60, p. 2779-2785, 1994.

COLLINS, T; GERDAY, C; FELLER, G. Xylanases, xylanase families and extremophilic xylanases. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 29, p. 3-23, 2005.

COLLINS, T; HOYOUX, A; DUTRON, A; GEORIS, J; GENOT, B; DAUVIRIN, T; ARNAUT, F; GERDAY, C; FELLER, G. Use of glycoside hydrolase family 8 xylanases in baking. **Journal of Cereal Science**, v. 43, p. 79–84, 2006.

COLAUTO, N.B; AIZONO, P.M; CARVALHO, L.R.M; PACCOLA-MEIRELLES, L.D; LINDE, G.A. Temperature and pH conditions for mycelial growth of *Agaricus brasiliensis* on axenic cultivation. **Seminário: Ciências Agrárias**, v. 29, p. 307-312, 2008.

DALLA SANTA, H. S; RUBEL R; VITOLA F.M.D; LEIFA, F; TARARTHUCH, A. L; LIMA FILHO, C.J.H; FIGUEIREDO, B.C; DALLA SANTA, O.R; RAYMUNDO, M.S; HABU, S; SOCCOL, C.R. Kidney Function Indices in Mice after Long Intake of *Agaricus brasiliensis* Mycelia (= *Agaricus blazei*, *Agaricus subrufescens*) produced by Solid State Cultivation. Online **Journal of Biological Sciences**. v. 9, p. 21-28, 2009.

DAMASO, M. C. T; ANDRADE, C. M. M. C; PEREIRA-JR, N. Production and properties of cellulase-free xylanase from *Thermomyces lanuginosus* IOC-4145. **Brazilian Journal Microbiology**, v. 33, p. 333-338, 2002.

DE GROOT, P.W.J ; BASTEN, D.E.E.J.W; SONNENBERG, A.S.M; VAN GRIENSVEN, L.J.L.D; VISSER, J; SCHAAP, P.J. An Endo-1,4-b-Xylanase-encoding Gene from *Agaricus bisporus* is Regulated by Compost-specific Factors. **Journal of Molecular Biology**, v. 277, p. 273-284, 1998.

DIDUKHM, M.Y; WASSER, S.P; NEVO, E. **Impact of the family Agaricaceae (Fr.) Cohn on nutrition and medicine.** Gentner, Ruggell, 2004.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.** Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 9 mar. 2013.

IWADE, I; MIZUNO, T. Cultivation of Kawariharatake (*Agaricus brasiliensis* Murill). **Food Reviews International**, New York, v. 13, p. 383-390, 1997.

KAWAGOE, M; NAGAOKA, Y; ARAKI, M; YAMAGAMI, K; NAOE, K; NODA, H. Submerged culture of *Agaricus brasiliensis* mycelium in a bubble column fermentor. **Journal of Chemical Engineering of Japan**, v. 37, p. 1056-1061, 2004.

LIMA, L. F. O; HABU, S; GERN, J. C, et al. Production and Characterization of the exopolysaccharides produced by *Agaricus brasiliensis* in Submerged Fermentation. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 151, p. 283-294, 2008.

MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugars. **Analytical Chemistry**, v. 31, p. 426-428, 1959.

MILES, P. G; CHANG, S. T. Mushroom biology: concise basics and current developments. Singapore: **World Scientific**, 1997.

MIZUNO, M. MORIMOTO, M; MINATE, K; TSUCHIDA, H. Polysaccharides from *Agaricus blazei* stimulate lymphocyte T-cell subsets in mice. **Bioscience Biotechnology and Biochemistry**, v. 62, p. 434-437, 1998.

PANDEY, A. Solid-state fermentation. **Journal Engineering Biochemistry**, v. 13, p. 81-84, 2003.

SHU, C, H ; XU, C. J ; LIN, E. S. Production, purification and partial characterization of a novel endo- β -1,3-glucanase from *Agaricus brasiliensis*. **Process Biochemistry**, v. 41, p. 1229-1233, 2006.

SIQUEIRA, F.G; MARTOS, E.T; SILVA, E.G; SILVA, R; DIAS, E.S. 2011. Biological efficiency of *Agaricus brasiliensis* cultivated in compost with nitrogen concentrations. *Horticultura Brasileira* 29: 157-161.

SOCCOL, C.R. **Contribuição ao estudo de fermentação no estado sólido em relação à produção do ácido fumárico, biotransformação de resíduos sólido sobre mandioca por *Rhizopus* e basidiomicetos do gênero *Pleurotus*.** Curitiba. Tese (Professor Titular em Biotecnologia e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Paraná, 1994.

SORENSEN, J.F. et al. Potential role of glycosidase inhibitors in industrial biotechnological applications. **Biochimica et Biophysica Acta**, v. 1696, p. 275-287, 2004

URBE, A.F. Caracterização morfológica e fisiológica em acessos de *Agaricus blazei* e *A. sylvaticus*. **Biotechnologia Ciência & Desenvolvimento**, v. 37, p. 76-79, 2010.

ZAIDMAN, B-Z ; YASSIN, M ; MAHAJNA, J ; WASSER, SP. Medicinal mushroom modulators of molecular targets as cancer therapeutics. **Applied Microbiology & Biotechnology**, v. 67, p. 453-468, 2005.

ZAMBOM, M. A; SANTOS, G. T; MODESTO, E. C; ALCALDE, C. R; GONÇALVES, G. D; SILVA, D. C; SILVA, K. T; FAUSTINO, J. O. Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos. **Acta Scientiarum**, v. 23, p. 937-943, 2001.

ZOU, X. Fed-batch fermentation for hyperproduction of polysaccharide and ergosterol by medicinal mushroom *Agaricus brasiliensis*. **Process Biochemistry**, v 41, p. 970-974, 2006.

WASSER, S. P; DIDUKH, M. Y; AMAZONAS, M. A. L; NEVO, E; STAMETS, P; EIRA, A. F. Is a widely cultivated culinary-medicinal Royal Sun Agaricus (the Himematsutake mushroom) indeed *Agaricus blazei* Murrill? **International Journal of Medicinal Mushroom**, v. 4, p. 267–290, 2002.

YAGUÈ, E; MEHAK-ZUNIC, M; MORGAN, L; WOOD, D. A; THURSTON, C. F. Expression of CEL2 and CEL4, two proteins from *Agaricus bisporus* with similarity to fungal cellobiohydrolase I and β -mannanase, respectively, is regulated by the carbon source. **Microbiology**, v. 143, p. 239-244, 1997.

YAN, J., VETVICKA, V., XIA, Y., COXON, A., CARROL, M. C., MAYADAS, T. N., et al. (β -Glucan, a “specific” biological response modifier that uses antibody to target tumors for cytotoxic recognition by leukocyte complement receptor type 3 (CD11b/CD18). **The Journal of Immunology**, v. 163, p. 3045-3052, 1999.

WANG H. Development and/or reclamation of bioresources with solid state fermentation. **Process Natl Sci Counc ROC (B)**, v. 23, p. 45-61, 1999.

WASSER, S.P; WEIS, A.L. Medicinal properties of substances occurring in higher Basidiomycetes mushrooms: current perspectives (review). **International Journal of Medicinal Mushrooms**, v. 1, p. 31-62, 1999.

Deteccção in vitro de *Metarhizium anisopliae* em hemolinfa de ninfas de *Periplaneta americana* infectadas

Tavares, Tássio Lima ^{a, b, 1}; Hubner-Campos, Rayssa Fátima ^b; Luz, Christian ^{b, 2}.

^a Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Goiás.

^b Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás.

Endereço eletrônico: tassiolt@hotmail.com; wchrisluz@hotmail.com

RESUMO: *Periplaneta americana* é uma barata considerada praga doméstica por estrago de alimentos, disseminação de patógenos, produção de alérgenos a partir de suas fezes, saliva, excreções corporais e exúvias. Para o seu combate, a primeira escolha utilizada são inseticidas químicos, mas o uso rotineiro tem sido cada vez mais questionado, por levar a casos de intoxicações do ser humano. Tem se falado cada vez mais no uso de bioinseticidas no controle de insetos, mas para baratas, são poucos os estudos na área. Recentemente, HUBNER-CAMPOS (2012) mostrou a patogenicidade de *Metarhizium anisopliae* IP 46 em ootecas, ninfas e adultos de *P. americana*. Com o presente trabalho, objetiva-se conhecer melhor como a infecção fúngica ocorre, assim como detectar vestígios fúngicos na hemolinfa das ninfas de *americana* nas diferentes fases da infecção. Realizou-se então a aplicação tópica da dose de $1,0 \times 10^6$ conídios/ninfa e então monitorou frequentemente a mortalidade, ecdise, e em dias pré-definidos, realizou a extração da hemolinfa para visualiza-la em microscopia convencional e inocula-la em meio de cultivo para visualizar o crescimento fúngico. Com a presente dose, não foi encontrado diferença significativa ($p < 0,05$) na mortalidade e ecdise das baratas infectadas com as do grupo controle. Na visualização e cultivo da hemolinfa, apenas 7 das 192 extrações de hemolinfa foram positivas, e nos dias 2, 3 e 5, após a aplicação da suspensão fúngica, detectando blastosporos. Mas nessas amostras positivas, a quantidade de u.f.c. germinadas no meio, foram bastante discrepantes, sem possibilidade de se traçar um perfil da infecção, mesmo após 6 repetições.

PALAVRAS-CHAVE: baratas, extração de hemolinfa, fungos entomopatogênicos.

¹ Aluno de Iniciação Científica (PIVIC)

² Professor Orientador

REVISADO PELO ORIENTADOR (05/08/2013)

1. INTRODUÇÃO

Periplaneta americana é uma barata sinantrópica importante em regiões tropicais e subtropicais. Essa praga doméstica está responsável por estragos de alimentos (BELL et al., 2007) e a disseminação de patógenos causadores de doenças infectocontagiosas, principalmente em hospitais (GRACZYK et al., 2005). Em pessoas adormecidas provoca “roeduras” em especial nos lábios e região angular da boca denominada *herpes blattae* (MIRANDA & SILVA, 2008). Nos últimos anos têm crescido as evidências da associação entre asma e a presença de baratas. *P. americana* por meio de restos de suas exúvias, fezes, saliva e excreções corporais, produz alérgenos que causam erupções cutâneas, prurido intenso, coriza, inchaço das pálpebras e lacrimejamento em pessoas sensíveis (ARLIAN, 2002; RUST, 2008).

Inseticidas químicos são produtos de primeira escolha e os mais difundidos no combate às baratas. O uso permanente destes produtos tem sido continuamente questionado devido a resultados insatisfatórios, contaminação do ambiente e intoxicação de pessoas.

Existem poucas informações publicadas sobre o efeito de fungos em baratas, especialmente de *Metarhizium anisopliae* em *Blattella germanica* (KAAKEH et al., 1996, 1997; MOHAN et al., 1999; ZUREK et al., 2002; QUESADA-MORANGA et al., 2004; ABEDI & DAYER, 2005). Nada se sabe sobre a importância de fungos entomopatogênicos como antagonistas naturais de baratas, inclusive *P. americana*. Recentemente HUBNER-CAMPOS (2012) mostrou a patogenicidade de *M. anisopliae* nessa espécie e a atividade em ootecas, ninfas e adultos. Nos testes com diferentes fungos ficou claro que o patógeno tem dificuldade de desenvolver na fase saprobiônica sobre indivíduos mortos de infecção, o que provavelmente foi ligado à presença da microbiota especialmente no intestino (HUBNER-CAMPOS, 2012). Esse fato dificulta a detecção de micoses e o isolamento de fungos a partir de indivíduos vivos, moribundos ou vivos, coletados no campo. Uma técnica efetiva de detecção de fungos em *P. americana* iria facilitar estudos sobre a ocorrência natural de fungos entomopatogênicos em populações ou efeito de micoinseticidas no combate dessa praga.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral: Conhecer melhor a importância de fungos entomopatogênicos como antagonistas naturais de *P. americana*.

Objetivos Específicos: Desenvolver técnica de detecção *in vitro* de *M. anisopliae* na hemolinfa de ninfas de *P. americana* em fases diferentes de infecção.

3. METODOLOGIA

3.1 Criação de baratas: *P. americana* foi criada em condições de laboratório ($25 \pm 5^\circ\text{C}$, $75 \pm 10\%$ umidade e fotofase natural) em caixa plástica (30 x 30 x 30 cm) contendo no seu interior bandejas de papelão sobrepostas (para transporte de ovos de galinhas; 10 x 10 x 10 cm), destinadas ao esconderijo e sítio de postura. Foram alimentadas com mistura seca triturada de ração comercial para gatos (Whiskas®, Mars Brasil Incorporated, Indústria e Comércio Ltda., Guararema, SP, Brasil) e cereal (Sucrilhos®, Kellogg Brasil Ltda., São Paulo, SP, Brasil) na proporção de 1:1, ofertada em placa de Petri (100 x 20 mm). Água fornecida *ad libitum* através de bebedouro para hamsters fixado na parede da caixa (HUBNER-CAMPOS, 2012).

3.2 Origem, cultura e preparação do fungo: *M. anisopliae* s.l. IP 46 proveniente da Coleção de Fungos Entomopatogênicos do IPTSP foi cultivado rotineiramente em meio BDA (batata, dextrose, ágar) a 25°C , $75 \pm 5\%$ de umidade relativa (UR) e fotofase de 12h durante 15 dias. Depois, armazenado a 4°C até utilização. Para preparação de conídios, eles foram raspados na superfície da cultura e suspensos em solução 0,1% de Tween 80 e agitada em Vortex por 2 minutos. A suspensão foi filtrada por algodão hidrófilo e os conídios quantificados com câmara de Neubauer (Figura 1). A suspensão de conídios foi formulada em 10% de óleo vegetal emulsionável (Graxol®, Agrária Indústria e Comércio Ltda., Jardinópolis, SP, Brasil) na concentração final de $1,0 \times 10^8$ conídios/mL.

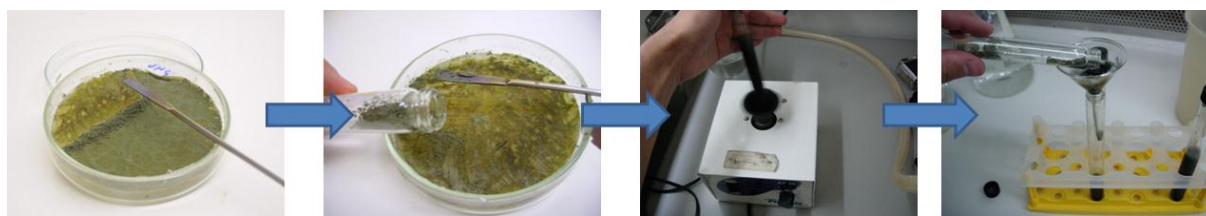


Figura 1: Sequencia de imagens mostrando o processo de preparo da suspensão fúngica, raspando os conídios da placa de cultura, suspendendo-os em solução 0,1% de Tween 80, agitação em Vortex e filtragem por algodão hidrófilo.

3.3 Preparo de ninfas para ensaio, aplicação de formulado e reisolamento de *M. anisopliae* a partir da hemolinfa: Sessenta e quatro ninfas (N3 ou N4) com 24 a 72 h após a última muda foram capturadas e colocadas em placas de Petri (100 x 20 mm) com papel filtro

estéril e expostas a 4°C por 20 minutos, para diminuir a movimentação durante o tratamento. Trinta e duas dessas ninfas foram tratadas com o formulado fúngico, enquanto as outras trinta e duas restantes formam o grupo controle, tratadas apenas com formulado óleo-água. Com uma micropipeta semiautomática, 10,0 µL de formulado fúngico foi aplicado sobre a região dorsal do tórax e abdome de cada ninfa do grupo de tratamento, resultando numa dose final de $1,0 \times 10^6$ conídios/ninfa (Figura 2). As ninfas do grupo controle receberam, também, sobre a região dorsal do tórax e abdome, 10,0 µL do formulado óleo-água. Após a aplicação, foram separadas em grupos de 8 ninfas por placas de Petri (100 x 20 mm) com papel filtro estéril, formando assim um conjunto de 8 placas, sendo 4 do grupo controle, e 4 das ninfas tratadas com suspensão fúngica.

Após a separação, acondicionadas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ e UR > 98% e alimentadas com ração e água como mencionado, por um período de 25 dias. Eram avaliados constantemente os parâmetros mortalidade e ecdise das ninfas. Foram realizados extrações de hemolinfa de 8 ninfas selecionadas aleatoriamente (4 do grupo controle e 4 grupo com suspensão fúngica) nos dias 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20 e 25, após a aplicação dos formulados. As ninfas selecionadas eram submersas por 5 segundos em álcool 70%, para redução da microbiota superficial na cutícula, depois lavadas por 5 segundos em água destilada estéril, e secas com papel absorvente (Figura 3). Em seguida, uma das patas do terceiro par era seccionada na altura da coxa, próximo ao trocânter, no local do corte formava uma gota de hemolinfa, 20,0 µL eram então capturados com uma pipeta semiautomática (Figura 4). Metade da hemolinfa era analisada por microscopia convencional (Figura 5), e outra, diluída em 90,0 µL de solução salina 0,85% NaCl e inoculada sobre meio de cultivo (SDAY) acrescido de antibiótico (Cloranfenicol 0,5g/L) (Figura 6). As placas com meio inoculado eram incubadas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ e o desenvolvimento de fungo avaliado diariamente até 15 dias.



Figura 2: Aplicação de 10µL de formulado fúngico na região dorsal do tórax e abdome de cada ninfa, com o auxílio de uma pipeta semiautomática.

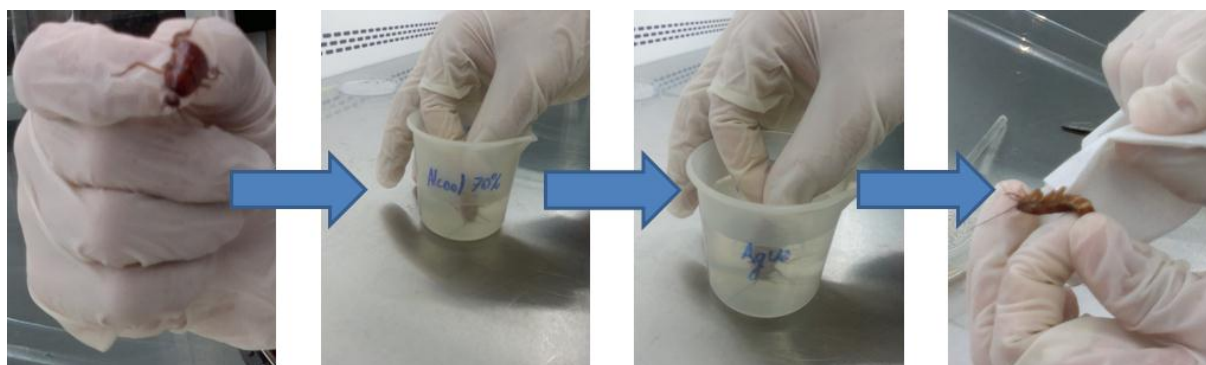


Figura 3: Sequência de imagens demonstrando a metodologia de redução de microbiota superficial de uma ninfa de *Periplaneta americana*, antes da extração de hemolinfa.

3.4 Análises estatísticas dos resultados: Os parâmetros mortalidade e ecdise eram calculados em porcentagens para cada dia avaliado, tanto no grupo tratado com IP 46, quanto no grupo controle. A partir desses valores, submetidos ao teste paramétrico ANOVA seguido do teste de Tukey ou HSD, para verificar se havia diferença significativa ($p < 0,05$) entre a mortalidade/ecdise entre o grupo tratado e o grupo controle no mesmo dia, ou em dias diferentes, em comparações múltiplas 2 a 2. O programa utilizado nas análises foi o plug-in Action[®] 2.5 da ESTATCAMP[®] para Microsoft Office[®] Excel 2010.

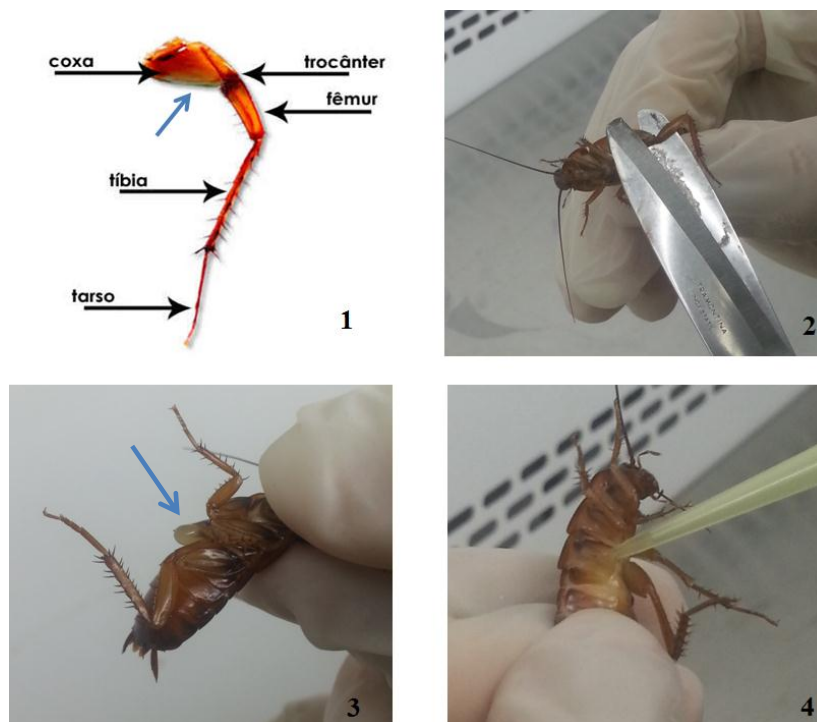


Figura 4: Imagens sequenciando o procedimento de corte da pata e extração de hemolinfa de *Periplaneta americana*. (1) Local de secção na coxa (seta azul), próximo ao trocânter. (2) Momento da secção da pata esquerda do 3º par. (3) Após o corte, forma-se uma bolha de hemolinfa (seta azul) no local do corte. (4) Com o auxílio de uma pipeta semiautomática ajustada em 10µL, extrai-se a hemolinfa da gota que havia se formado.



Figura 5: Imagem demonstrando o preparo da lâmina de microscopia convencional, aplicando os 10 μ L de hemolinfa capturados diretamente na lâmina para posterior observação sem coloração específica.

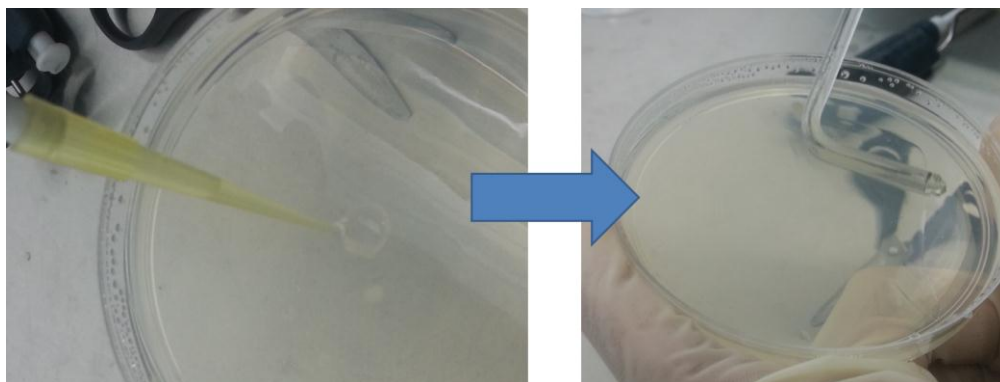


Figura 6: Sequencia de imagens demonstrando a aplicação dos outros 10 μ L de hemolinfa, extraído das ninfas de *Periplaneta americana*, no meio SDAY + Cloranfenicol, e mistura à 90 μ L de solução de NaCl 0,85%, com posterior espalhamento no meio.

4. RESULTADOS

Foram realizados seis repetições independentes, e nessas repetições, dados como mortalidade e ecdise, eram observados momentos antes de se capturar uma ninfa para a extração de hemolinfa. Para o parâmetro mortalidade, foram contabilizadas no grupo tratadas com a suspensão de IP 46, nos dias 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20 e 25, as seguintes quantidades de ninfas mortas, 8, 10, 14, 5, 3, 0, 0 e 0, respectivamente. E para o grupo controle, também nos dias 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20 e 25, as seguintes quantidades, 1, 1, 4, 2, 1, 0, 0 e 1, respectivamente (Tabela 1).

Submetendo esses valores ao teste estatístico ANOVA, seguido do teste de Tukey ou HSD de comparações múltiplas 2 a 2, verificou-se que não há diferença significativa de mortalidade entre nenhum tratamento em nenhum dia. Comparando o 3º dia do grupo tratado com IP 46, com o grupo controle do mesmo dia, momento que houve a maior diferença de ninfas mortas, o p-valor foi igual à 0,7632, sem diferença estatísticas. A mesma conclusão estatística acontece quando se compara o 3º dia do grupo tratado com o 15º dia do grupo controle ($p=0,2233$).

Tabela 1: Quantidade de ninfas mortas de *Periplaneta americana*, por dia de observação, no decorrer das 6 repetições, tanto para o grupo em que se tratou com suspensão fúngica (IP46), quanto para o grupo controle (C) onde foi tratado com formulado óleo-água.

Repetições	Mortalidade de <i>Periplaneta americana</i>															
	1º Dia		2º Dia		3º Dia		5º Dia		10º Dia		15º Dia		20º Dia		25º Dia	
	IP46	C	IP46	C	IP46	C	IP46	C	IP46	C	IP46	C	IP46	C	IP46	C
1ª Repetição	2	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2ª Repetição	3	0	0	0	0	1	3	0	3	0	0	0	0	0	0	1
3ª Repetição	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4ª Repetição	3	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5ª Repetição	0	0	7	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6ª Repetição	0	0	0	0	7	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	8	1	10	1	14	4	5	2	3	1	0	0	0	0	0	1

Na análise de ocorrências de ecdises, foram registrados nas ninfas tratadas com IP 46, nos dias 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20 e 25, os seguintes números totais de ecdise, 4, 2, 6, 0, 0, 0, 0 e 0, respectivamente. Para o grupo controle, também nos dias 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20 e 25, os seguintes valores, 6, 4, 1, 6, 1, 0, 0 e 0, respectivamente (Tabela 2).

Observando os valores registrados de ecdises nas ninfas de *P. americana*, percebe-se uma discreta superioridade das ecdises no grupo controle, nos dias 1, 2 e 5, após o tratamento, e uma inversão dessa superioridade no 3º dia de observação. Utilizando uma comparação múltipla 2 a 2 do teste de Tukey ou HSD, verificou que no 1º dia ($p=0,9999$), 2º dia ($p=0,9999$) e 5º dia ($p=0,3598$) a comparação superioridade do grupo controle é estatisticamente insignificantes, assim como na inversão que ocorre no 3º dia ($p=0,8843$).

Tabela 2: Quantidade de ninfas de *Periplaneta americana* que sofreram o processo de ecdise, por dia de observação, no decorrer das 6 repetições, tanto para o grupo em que se tratou com suspensão fúngica (IP46), quanto para o grupo controle (C) onde foi tratado com formulado óleo-água.

Repetições	Ecdise de <i>Periplaneta americana</i>															
	1º Dia		2º Dia		3º Dia		5º Dia		10º Dia		15º Dia		20º Dia		25º Dia	
	IP46	C	IP46	C	IP46	C	IP46	C	IP46	C	IP46	C	IP46	C	IP46	C
1ª Repetição	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2ª Repetição	2	3	0	0	4	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
3ª Repetição	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
4ª Repetição	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5ª Repetição	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6ª Repetição	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	4	6	2	4	6	1	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0

Na avaliação do parâmetro crescimento de fungos a partir da hemolinfa inoculada no meio, verificou uma dificuldade para se isolar e cultivar o fungo. No total de 192 extrações de hemolinfas de ninfas do grupo tratado, e inoculações em meio SDAY + Cloranfenicol, em apenas sete delas se verificou o crescimento de Unidades Formadoras de Colônias (u.f.c.) de *M. anisopliae*. No grupo controle não foi verificado crescimento de nenhuma espécie, mostrando a natureza estéril da metodologia de extração de hemolinfa.

As sete inoculações em que foram verificados crescimento de u.f.c., ocorreram nos dias 2, 3 e 5, após a aplicação da suspensão fúngica nas ninfas. Dessas sete inoculações com crescimento, três ocorreram no 2º dia após aplicação, duas no 3º dia, e duas no 5º. Entretanto, o número de u.f.c contabilizados em cada uma desses meios foram bastante discrepantes, variando de 1 até 718 u.f.c., e sem um padrão de aumento ou redução com o passar dos dias (Tabela 3).

Para cada ninfa em que se extraia a hemolinfa, confeccionava também uma lâmina com sua hemolinfa, para microscopia convencional, que em análise, verificou-se que nos meios em que ocorria crescimento de *M. anisopliae*, visualizava a presença de blastosporos, em grande quantidade por toda extensão da hemolinfa (Figura 7). Não foram encontradas estruturas fúngicas na microscopia de hemolinfas que não desenvolveram u.f.c no meio SDAY + Cloranfenicol.

Tabela 3: Número de unidades formadoras de colônias (u.f.c.) crescidas no meio SDAY + Cloranfenicol, a partir da hemolinfa extraída nos diferentes dias que seguem a aplicação tópica da suspensão fúngica (linha) no decorrer das 6 repetições realizadas (coluna).

Unidades Formadoras de Colônias crescidas no meio SDAY + Cloranfenicol								
Repetição	1º Dia	2º Dia	3º Dia	5º Dia	10º Dia	15º Dia	20º Dia	25º Dia
1ª	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
2ª	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
3ª	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
4ª	0 0 0 0	0 0 20 0	1 0 0 0	650 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
5ª	0 0 0 0	718 1 0 0	0 540 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
6ª	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
MÉDIA	0	30,79167	22,54167	27,125	0	0	0	0

5. DISCUSSÃO

São poucos os trabalhos de grandes amostras envolvendo *P. americana*, tornando cada estudo na área bastante relevante sobre o comportamento ainda não muito conhecido dos

processos de patogênese de fungos entomopatogênicos. Desses poucos trabalhos, alguns mostram resultados diferentes entre uma repetição e outra (HUBNER-CAMPOS, 2012.), levantando a ideia de quão diferentes podem ser as respostas individuais e coletivas sobre essa espécie que é conhecida pela sua elevada resistência a patógenos.

Após a aplicação das suspensões nas ninfas, tanto a fúngica, quanto a oleosa, é bem evidente o processo de limpeza que as ninfas começam a realizar. Elas passam as antenas por todo o corpo retirando o líquido que ali estava, e no fim de cada movimento leva a antena na boca, e limpa a antena de tudo o que havia (Figura 8). Essa observação é interessante, uma vez que muito dos conídios fúngicos que foram aplicados, as baratas os ingerem dessa forma. Antes de cada limpeza da antena na boca, visualiza-se também a formação de uma gota de saliva, que se especula apresentar alguma atividade biocida importante, lhe provendo uma maior resistência a patógenos.

Durante o processo de captura das ninfas para a extração de hemolinfa, a partir do segundo dia após a aplicação, torna-se evidente a diminuição do metabolismo das ninfas que sofreram a aplicação fúngica, quando comparadas com o grupo controle. Elas ficam mais lentas, sem orientação, buscar ficar mais quietas atrás dos potes de comida e água, o contrário do grupo controle, que são ágeis e velozes. Essa redução no metabolismo é observada até em torno do 10º dia, momento também em que não foi mais detectado a presença de fungos na hemolinfa, tanto pela microscopia, quanto pelo crescimento em meio SDAY + Cloranfenicol. Poderia se discutir o fato que até o 10º dia, as ninfas estão infectadas pelo fungo, as que não morrem da infecção nesse período, se recuperam e volta ou normal. Entretanto, não foi observada diferença estatística significativa ($p < 0,05$) entre a mortalidade das infectadas pelo fungo e o controle. Mas a que se deve a mortalidade de até 25% das ninfas no 2º dia, na 5ª repetição? No estudo realizado por HUBNER-CAMPOS, 2012, discute-se a influência do estresse causado pela captura e mudança de ambiente sobre a mortalidade, e por esse motivo, justifica-se em parte, essa mortalidade nos primeiros dois dias tanto do controle quanto do grupo tratado. Mas estresse a partir do 5º dia? Alimento e água não são fatores limitantes. Levando assim a necessidade de se avaliar melhor esses parâmetros em estudos futuros com metodologia baseada nesse propósito. Mas o que ficou comprovado é que a infecção tópica não se mostrou significativa na mortalidade das ninfas.

O processo de ecdise das ninfas também foi um parâmetro que se avaliou, uma vez que poderia se imaginar que em um ambiente hostil, atingir o estágio adulto seria interessante, mas os achados foram de uma superioridade numérica de ecdise do grupo controle, levando

então o pensamento sobre uma inibição de ecdise pelo processo de infecção. Entretanto, estatisticamente essa diferença não é significativa ($p>0,05$).

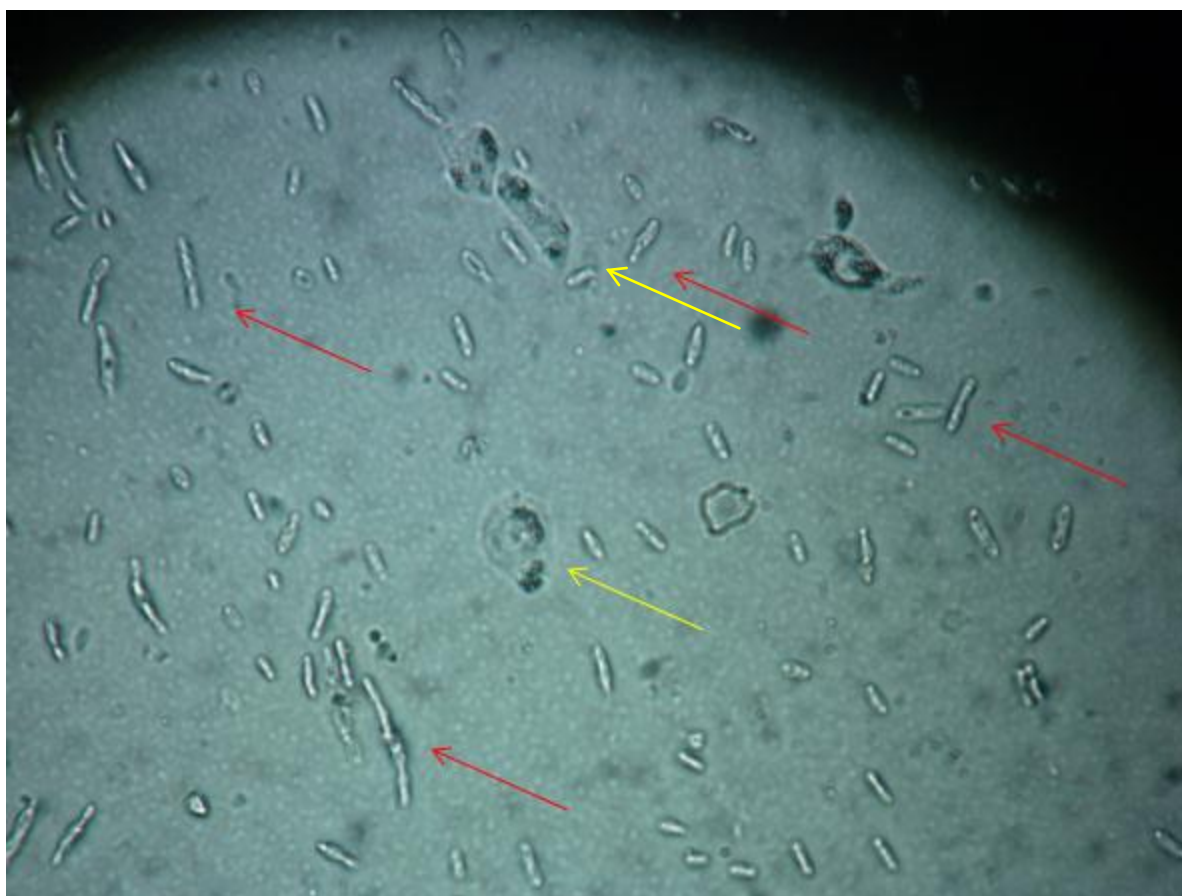


Figura 7: Imagem de microscopia convencional sem coloração específica no aumento de 200x, da hemolinfa retirada de uma ninfa de *Periplaneta americana* infectada com blastosporos (seta vermelha) de *Metarhizium anisopliae* IP 46. Visualiza-se também, hemocitos (seta amarela), células sanguíneas de defesa das baratas.



Figura 8: Imagem mostrando o processo de autolimpieza realizado pelas ninfas de *Periplaneta americana*, após a aplicação tópica do formulado. A limpeza nunca é feita de forma coletiva, apenas individual, e sempre levando tudo à boca.

Pela extração de hemolinfa estéril das ninfas de *P. americana*, pôde-se observar que em algumas infecções, a presença de fungos na hemolinfa pode ser observável pela microscopia e pelo crescimento de u.f.c. no meio SDAY + Cloranfenicol, nunca em apenas um deles. Esse fato indica que uma vez que se haja blastosporos no hemolinfa, esses são cultiváveis. No entanto, o número de casos em se visualizou o crescimento de u.f.c no meio e blastosporos na lamina foram mínimos, perto da grande quantidade de amostras que se trabalhou, e a relação de u.f.c. com os dias de infecção também não foram possível estabelecer.

6. CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo deixaram claro que na aplicação tópica de $1,0 \times 10^6$ conídios/ninfa de *M. anisopliae* IP 46, não há diferença significativa na mortalidade e ecdise das ninfas quando comparadas com diferentes tempos de infecção, e com o grupo controle.

A metodologia de extração de hemolinfa estéril permitiu-nos concluir também, que caso haja na hemolinfa, a presença de blastosporos de *M. anisopliae* IP 46, ao inocula-lo em meio SDAY + Cloranfenicol, haverá crescimento fúngico, que ao ser repicado, conservará suas propriedades patogênicas (Figura 9).

No entanto, com as concentrações estudadas e a metodologia utilizada, o perfil de uma infecção fúngica por *M. anisopliae* IP 46 a partir de aplicação tópica, não pôde ser traçada.



Figura 9: Imagem do fungo *Metarhizium anisopliae* IP46, após o repique das u.f.c. extraídas da hemolinfa, crescidas sobre o meio SDAY + Cloranfenicol.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para alcançar os objetivos pretendidos, novos testes deverão ser realizados, onde a concentração de conídios por ninfa seja aumentada, ou alterações na metodologia permita que

se consiga infectar mais ninfas, uma vez que da forma como foi reproduzido este estudo, a mortalidade de ninfas infectadas foi semelhante ao controle.

8. REFERÊNCIAS

ABEDI, A.; DAYER, M. S. Evaluation Of The Effect Of The Fungus *Metarhizium Anisopliae*, As Abiological Control Agent, On German Cockroaches *Blattella Germanica*. *Journal Of Medical Science* V. 8, P. 31-36, 2005.

ARLIAN, L. G. Arthropod Allergens And Human Health. *Annual Review Of Entomology* V. 47, P. 395-433, 2002.

BELL, W. J.; ROTH, L. M.; NALEPA, C. A. Cockroaches: Ecology, Behavior And Natural History. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 247 Pp, 2007.

GRACZYK, T. .K.; KNIGHT, R.; TAMANG. L. Mechanical Transmission Of Human Protozoan Parasites By Insects. *Clinical Microbiology Review* V. 18,P. 128-132, 2005.

HUBNER-CAMPOS R 2012. Efeito De Fungos Entomopatogênicos Em Ninfas E Ootecas De *Periplaneta Americana*, Dissertação De Mestrado, Pp. 41.

KAAKEH, W.; REID, B. L.; BENNETT, G. W. Horizontal Transmission Of The Entomopathogenic Fungus *Metarhizium Anisopliae* (Imperfect Fungi: Hyphomycetes) And Hydramethylnon Among German Cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae). *Journal Of Entomological Science* V. 31, P. 378-390, 1996.

KAAKEH, W.; REID, B. L.; BOHNERT, T. J.; BENNETT, G. W. Toxicity Of Imidacloprid In The German Cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae) And The Synergism Between Imidacloprid And *Metarhizium Anisopliae* (Imperfect Fungi: Hyphomycetes). *Journal Of Economic Entomology* V. 90, P. 473-482, 1997.

MIRANDA, R. A.; SILVA, J. P. Enterobacterias Isolated From *Periplaneta Americana* Captured In A Nosocomial Enviroment. *Ciência Et Praxis* V. 1, P. 21-24, 2008.

MOHAN, C. H. M.; LAKSHMI, K. A.; DEVI, K. U. Laboratory Evaluation Of The Pathogenicity Of Three Isolates Of The Entomopathogenic Fungus *Beauveria Bassiana* (Bals.) Vuillemin On The American Cockroach (*Periplaneta Americana*). *Biocontrol Science And Technology* V. 9, P. 29-33, 1999.

QUESADA-MORANGA, E.; QUIRÓS, R. S.; GARCIA, P. V.; ÁLVAREZ, C. S. Virulence, Horizontal Transmission, And Sublethal Reproductive Effects Of *Metarhizium Anisopliae* (Anamorphic Fungi) On The German Cockroach (Blattodea: Blattellidae). *Journal Of Invertebrate Pathology* V. 87, P. 51-58, 2004.

RUST, M. K. COCKROACHES. IN BONNEFOY X, KAMPEN H, SWEENEY K, Public Health Significance Of Urban Pests, Flórida, P. 53-75, 2008.

ZUREK, L.; WATSON, D. W.; SCHAL, C. Synergism Between *Metarhizium Anisopliae* (Deuteromycota: Hyphomycetes) And Boric Acid Against The German Cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). Biological Control V. 23, P. 296-302, 2002.

EFEITO DA AUXINA 2,4D NO CULTIVO *IN VITRO* DE MUTAMBA (*Guazuma ulmifolia* Lam.)

Valéria Prado Braga¹, Antonio Paulino da Costa Netto², Geiciane Cintra de Souza³

¹Graduanda em Engenharia Florestal – Universidade Federal de Goiás/UFG – Campus Jataí – valeriapb_1@hotmail.com;

²Engenheiro Agrônomo - Professor Adjunto da Universidade Federal de Goiás/UFG – Campus Jataí – Laboratório de Sementes e Fisiologia Vegetal – Rodovia BR 364 – Km 192 – Parque Industrial – no 3.800 – C.P. 03 – CEP 75801-615 – Jataí/GO – apcnetto@gmail.com;

³Agrônoma – Mestranda em Agronomia na Universidade Federal de Goiás/UFG – Campus Jataí - geici_cintra@hotmail.com;

RESUMO

A *Guazuma ulmifolia* Lam, espécie comum do cerrado brasileiro e pertencente a família Sterculiaceae. A mutamba tem diversas utilidades, alimentação animal, alimentação humana, produção de fibras, madeira serrada, porém é na medicina alternativa que esta se destaca, pois seu fitoterápico é usado na medicina para o tratamento de diarreia, asma, bronquite, febre, dentre outras enfermidades. Este trabalho teve como objetivo induzir a formação de calos embriogênicos utilizando 2,4-D (Ácido diclorofenoxiacético) a partir de explantes foliares de mutamba. Foram utilizados explantes de segmentos foliares oriundo de plantas cultivadas *in vitro* e inoculados em tubos de ensaio contendo meio de cultura MS força total, 3% de sacarose, solidificado com 0,6% de agar, e mantidos no escuro. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizados, com 4 repetições e os tratamentos sendo 0, 1, 2 e 4 mg L⁻¹ de 2,4D. As avaliações do experimento foram realizadas durante 30 dias, depois deste período não houve diferenciação dos segmentos foliares em calos, neste período foi considerado além da diferenciação dos explantes, a contaminação e oxidação dos mesmos. Do total de tubos inoculados cerca de 16% houve contaminação, sendo os principais agentes contaminantes fungos e bactérias. A partir da análise da estatística gerada pelo experimento no que tange a formação de calos todos os tratamentos apresentaram diferenciação, mas não houve diferença estatística entre os tratamentos de 2,4D, porém os mesmos diferiram da testemunha.

Palavras-chave: calogênese, plantas medicinais

INTRODUÇÃO

O Brasil detém a maior diversidade biológica do mundo, contando com uma rica flora, despertando interesses de comunidades científicas internacionais para o estudo, conservação e utilização racional destes recursos. O bioma cerrado contém mais de 6.000 plantas vasculares (Mendonça et al. 1998), muitas delas com valor alimentício e medicinal (Almeida et al. 1998). No setor da medicina, as plantas tropicais fornecem material para a produção de analgésicos, tranquilizantes, diuréticos, laxativos, antibióticos entre outros.

A *Guazuma ulmifolia* Lam, é uma espécie comum do cerrado brasileiro e pertence a família Sterculiaceae, sendo popularmente conhecida como mutamba, guaxima – macho, mutambo e embireira. Trata-se de uma arvoreta com fuste reto, levemente tortuoso, as árvores maiores atingem dimensões próximas de 30 m de altura e 60 cm de DAP na idade adulta. Possuem frutos pequenos, alvo-amareladas, medindo de 5 mm a 10 mm de comprimento, ligeiramente perfumadas, com cinco pétalas, sendo o fruto uma cápsula subglobosa, seca, verrucosa, verde a negra, dura, de 1,5 cm a 3,5 cm de comprimento, abrindo-se em cinco segmentos que se fendem no ápice ou irregularmente por poros. O fruto contém, em média 46,6 sementes (Paiva & Garcia, 1999) imersas numa polpa doce e mucilaginosa. A polinização é feita essencialmente por abelhas (Deus et al., 1993; Morellato, 1991) e diversos insetos pequenos (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

A mutamba tem diversas utilidades, na alimentação animal, a forragem apresenta um valor significativo de proteína bruta, na alimentação humana, os frutos podem ser consumidos crus, secos ou cozidos, produção de fibras, madeira serrada, no entanto, ultimamente a mutamba tem sido considerada uma importante planta medicinal do cerrado. Seu fitoterápico vem sendo usado na medicina alternativa para o tratamento de diarreia, asma, bronquite, febre, elefantíase, sífilis, obesidade, hanseníase, queda de cabelos, disenteria, entre outros. Também é considerado adstringente, depurativo, sudorífera, cicatrizante, anti-séptica, diaforética, anti-sifilítica e desobstruente do fígado. Como indicações fitocosméticas, na forma de loção para impedir a queda de cabelos; caspa e seborréia, e destruir as afecções parasitárias do couro cabeludo (Teske & Trentini, 1997). Seu uso se dá pela casca e a entrecasca que é rica em componentes com propriedades farmacológica, assim como *Waltheria douradinha*, conhecida popularmente como douradinha do campo, indicada para o tratamento de afecções dos rins e da bexiga. Este trabalho tem como objetivo induzir a calogênese em 2,4-D (ácido diclorofenoxiacético) a partir de explantes foliares de mutamba e quantificar fenóis e taninos de calos formados *in vitro*.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Vegetal e Sementes da Universidade Federal de Goiás – Campus de Jataí. Os frutos utilizados para a retirada das sementes foram obtidos a partir de plantas matrizes provenientes da região de Jataí - GO. Os segmentos foliares de 0,25 cm² foram retirados de plântulas em cultivo *in vitro* e inoculados em fluxo laminar em tubos de ensaio contendo meio MS com 3% sacarose, pH de 5,8 e 0,6% de ágar, mantidos no escuro na temperatura de 26°C. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com 4 repetições e 4 tratamentos, sendo estes 0,0; 1,0; 2,0; e 4,0 mg L⁻¹ de 2,4D. No período de indução de calos foram realizadas as análises de contaminação e de diferenciação dos explantes, de 10 em 10 dias durante um período de 30 dias, sendo que após este tempo não houve diferença nos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto a contaminação (Figura 1) não houve diferença estatística entre os resultados encontrados, pois apresentou abaixo de 25% para todos os tratamentos, sendo os principais patógenos fungos e bactérias.

A partir da análise estatística percebe-se que durante a primeira avaliação, ou seja, durante os 10 primeiros dias após a inoculação, não houve diferença significativa entre as tratamentos que recebeu 2,4-D (Figura 2), mas diferiu da testemunha (0 de 2,4-D). Já na segunda e terceira avaliação, percebe-se que os tratamentos (1, 2 e 4 mg L⁻¹ de 2,4-D) não se diferem, já a testemunha, onde não há concentração de 2,4-D a indução de calos foi inferior aos demais tratamentos.

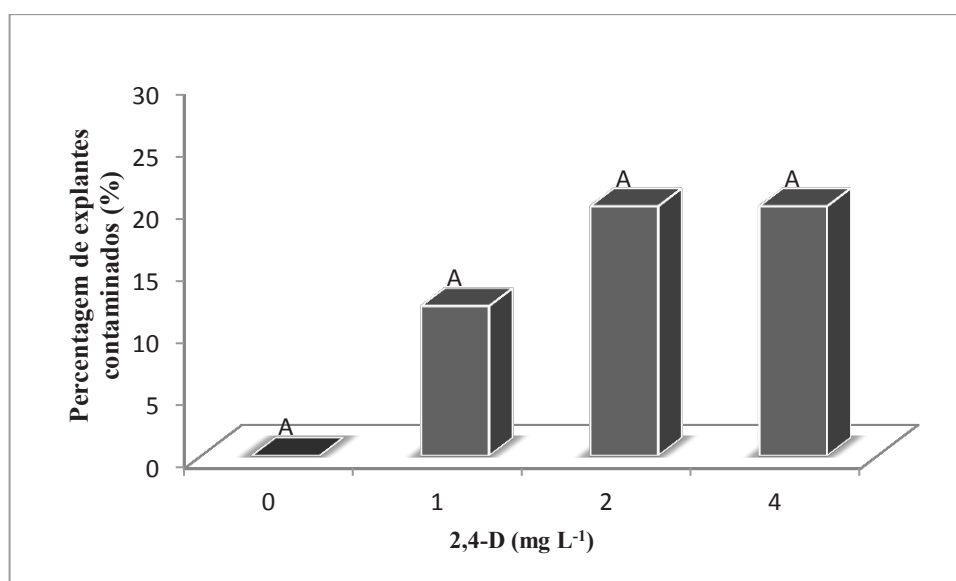


Figura 1. Percentagem de explantes de segmentos foliares contaminados após a inoculação com 2,4-D.

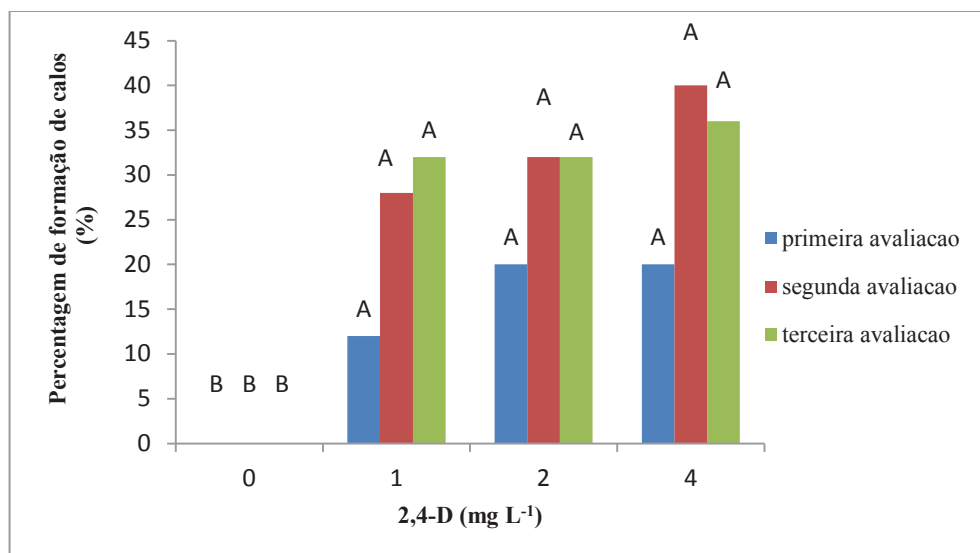


Figura 2. Percentagem de formação de calos nos segmentos foliares nas diferentes concentrações de 2,4D.

CONCLUSÃO

- Os segmentos foliares de mutamba representa uma excelente fonte de explante para a indução de calogênese;
- O hormônio 2,4-D e o meio MS são indicados para a calogênese de mutamba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SILVA, C.G; MARINHO, M.G.V; ANSELMO, A.F. **Levantamento preliminar da interação *Guazuma ulmifolia* Lam, com os moradores do perímetro irrigado do municípios de Icó, Ceará, Brasil.** ISSN 1983-4209 – Volume especial – 2012.

SOUZA, C.D; FELFILI, J.M. **Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil.** Acta bot. bras. 20(1): 135-142. 2006.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras.** Nova Odessa, Editora Plantarum, 1992.

NUNES, Y.R.F. et al. **Atividades fonológicas de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) em uma floresta decidual no norte de Minas Gerais.** Instituto de Ciências Biológicas – UFMG. 2005.

RIBEIRO, G.D. **Algumas espécies de plantas reunidas por famílias e suas propriedades.** Embrapa Rondônia. Porto Velho – Rondônia. Fevereiro/2010

VILELLA, T et al. **Plantas medicinais e tóxicas.** Corumbá – MS. 2000.

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM FRUTÍFERAS DO CERRADO

FERRARI, Juliana Marques⁽¹⁾; **CARMO**, Maíra Borges do⁽²⁾; **ABREU**, Cynara Benedito de⁽³⁾; **SILVA**, Vanderli Luciano da⁽⁴⁾; **CORRECHEL**, Vladia⁽⁵⁾

Escola de Agronomia – Universidade Federal de Goiás

¹juliana.ferrari92@gmail.com; ²mairaborges@hotmail.com; ³cy.abreu@hotmail.com;

⁴vandsilva2001@yahoo.com.br; ⁵vladiacorrechel@hotmail.com

Resumo - Os sistemas agroflorestais podem trazer uma série de vantagens ambientais e econômicas como melhoria na estrutura e fertilidade do solo devido a presença de árvores e ciclagem de nutrientes, recuperação de áreas degradadas, utilização de espécies nativas do cerrado como fonte de renda e consequente preservação destas, além de diversificar a produção aumentando a renda familiar. Esse trabalho tem como objetivos: i) estimar a rentabilidade do SAF/EA/UFG para um período de dez anos; ii) difundir técnicas de desenvolvimento sustentável para o Cerrado e alternativas à agricultura tradicional, e iii) monitorar o SAF demonstrativo da EA/UFG. O SAF foi instalado em 2010 na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás e no período de 2012 e 2013 sua área foi expandida. Foram construídas tabelas de avaliação econômica a partir dos preços praticados no mercado e produtividades mais frequentemente encontradas, porém foi detectado um déficit de pesquisa na produtividade por planta, o que é essencial para o estudo de SAFs. Além disso, foi construída uma planilha para ser usada por agricultores possibilitando-os a realizar uma estimativa de custo e lucro de um SAF. As tabelas de avaliação possibilitam confirmar a rentabilidade econômica de um SAF.

Palavras-chave: agricultor, lucro, preservação.

Revisado pela orientadora

Identificação dos autores:

¹Orientanda: Graduada de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. PIBIC/CNPq.

²Graduada do Curso de Biologia da Universidade Federal de Goiás.

³Graduando do Curso de Biologia da Universidade Federal de Goiás.

⁴Graduando em Tecnologia em Gestão Ambiental da Faculdade Delta. PIVIC/CNPq.

⁵Orientadora: Eng^a. Agrônoma, Dr^a., Professora Adjunto IV de Solos da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. Caixa Postal 131, CEP: 74690-900, Goiânia, GO.

1 Introdução

Entre as diversas técnicas de manejo utilizadas pela agricultura surgiram os sistemas agroflorestais (SAFs), que consistem em formas de cultivo nas quais são consorciadas, em uma mesma área, espécies arbóreas e cultivos agrícolas e, ou, animais. Os estudos envolvendo tais sistemas têm avançado muito em várias regiões do Brasil, incentivados tanto pelo uso de práticas conservacionistas do solo e da água quanto pela manutenção de produtividades satisfatórias e até mesmo com maiores retornos ao produtor (Salgado et al., 2006).

O estudo dos SAFs produtivos torna-se de suma importância pela inclusão de uma nova variável a ser entendida, ou seja, a interação/relação que ocorre entre os cultivos agrícolas e as árvores presentes nos sistemas agroflorestais. Questões como a erosão e perdas de solo, o comprometimento esperado da produtividade, a competição entre as espécies consorciadas e suas relações abrem um campo atraente à pesquisa, envolvendo a agricultura e a silvicultura conjuntamente (Salgado, 2004).

Segundo Passos & Couto (1997), os SAFs podem trazer vantagens ecológicas, econômicas e sociais em relação aos sistemas de produção agrícola tradicionais. Em relação às vantagens ecológicas, podemos citar melhorias na conservação do solo, da água e do microclima para as plantas e animais, o aumento da biodiversidade, a redução dos impactos ambientais negativos tanto em âmbito local quanto regional, além da redução da pressão exercida pelo homem sobre as vegetações naturais remanescentes, visando à abertura de novas áreas para produção agrosilvopastoris.

Entre as vantagens econômicas, destacam-se a obtenção de produtos agrícolas e florestais em uma mesma área, redução das perdas na comercialização, redução dos custos de implantação e de manutenção florestal e aumento da renda líquida por unidade de área da propriedade. Entre as vantagens sociais, pode ser citada uma melhor distribuição da mão de obra na propriedade ao longo do ano, a diversificação da produção, a melhoria das condições de trabalho no meio rural e a melhoria da qualidade de vida do produtor.

Sistemas agroflorestais podem ser adotados na recuperação de áreas de Reserva Legal em propriedades rurais, podendo gerar renda ao produtor graças ao consórcio agrícola. Sua maior ou menor viabilidade econômica irá depender de um manejo mais intensificado na área para a produção agrícola e de preços satisfatórios para venda no mercado (Rodrigues, 2007). Segundo Da Croce (1996), uma dificuldade enfrentada em se adotar um SAF é a conscientização do pequeno e médio produtor rural, que reluta em sair do sistema tradicional de plantio para adotar um novo desenho de parcelas. Desta forma aumenta a dificuldade na

manipulação de variáveis, tornando mais difícil comparar a monocultura com o consórcio, pelo tempo necessário, custo da terra e manutenção do projeto. É importante que as instituições de pesquisa mantenham áreas próprias disponíveis ao desenvolvimento de pesquisa quando entra a componente floresta. Os sistemas agroflorestais são complexos e pouco entendidos, comparados com a monocultura. As avaliações e os arranjos de culturas anuais com florestas, bem como as associações no tempo e espaço, dificultam as análises estatísticas do modelo SAF adotado.

Segundo Bentes-Gama (2005), embora os resultados de avaliações econômicas de SAFs serem válidos torna-se necessário o acompanhamento da produção, desenvolvimento financeiro, além de novas tecnologias, tendências de mercado para gerar informações confiáveis aos produtores e técnicos locais para promover uma adoção mais efetiva desse sistema de produção. Avaliações econômicas de SAF continuam dependentes de informação, pesquisa e estudo para permitir o alcance de respostas científicas consistentes.

O objetivo geral desse trabalho foi avaliar a rentabilidade do SAF da EA/UFG, utilizando-se o feijão azuki como cultura de subsistência no sistema. Como objetivos específicos do mesmo, destacam-se: i) estimativa da rentabilidade do SAF/EA para um período de dez anos; ii) difusão de técnicas de desenvolvimento sustentável para o cerrado e alternativas à agricultura tradicional e iii) monitoramento do SAF demonstrativo inicialmente instalado em 2010 na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás

2 Metodologia

A área de estudo está localizada no campus experimental da Universidade Federal de Goiás – UFG, Escola de Agronomia (16° 41” S e 49° 17” W e altitude média local de 741m), conforme mostra a Figura 1. Antes da implantação do experimento, em 2010, a área estava sendo utilizada pela Escola de Veterinária para plantio de sorgo (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) para produzir silagem para alimentação de bovinos.

Em 2010, quando o SAF foi implantado, foi realizada a limpeza da área para viabilizar o levantamento topográfico do relevo. Depois, foram coletadas amostras de terra e analisadas quanto à fertilidade e estabilidade de agregados do solo, apenas na camada 0 a 20 cm. Com base nos resultados, foi feita a aplicação de calcário para promover a correção da acidez do solo e então o solo foi preparado com grade aradora.



Figura 1. Localização espacial da área na qual o SAF da Escola de Agronomia foi implantado em 2010. Bloco 1 = SAF implantado em 2010 e ampliado em 2011. Bloco 2 = área de SAF ampliada em 2012.

Na área foram plantadas mudas e sementes diversas espécies: mandioca, abacaxi, cana-de açúcar, bananeira, guariroba, cará, feijão guandu, feijão de porco, crotalária, mucuna preta, mogno, pau-brasil, angico aroeira acerola, tamarindo, banana, graviola, pau-brasil, jatoba, caju, goiaba, cagaita, mangaba, baru, manga, ipê verde, ipê aroeira, acácia, mogno, guatambu, tamboril, angico, amora, mamãozinho, pêra, cajamanga, siriguela, árvore de tento, baobá, chuva de ouro, paineira rosa e limoeiro. Como princípio de prevenção ao ataque de pragas e doenças, foram plantadas nas bordaduras flor do mel, como barreira biológica natural e utilizada cobertura morta para controle de plantas daninhas. Em 2011, mais da metade das mudas plantadas haviam sido eliminadas pelo ataque de formigas e capivaras. Um bom número de plantas foi perdido por falta de água, pois nessa área não há água disponível para irrigação.

No período de 2011/2012, foram replantadas 80 mudas e ressemeadas diversas espécies, entre as quais se destacam as bananeiras e os abacaxizeiros, que tem sobrevivido em campo com maior facilidade de que as demais espécies presentes na área. Na Figura 2 é apresentado um croqui do SAF ampliado na safra 2011/2012. Esquema parecido foi adotado para ampliar, na safra 2012/2013 o SAF da EA, denominado de bloco 2. As Figuras 3 e 4 mostram a disposição das espécies que atualmente estão presentes no SAF nos blocos 1 e 2, respectivamente, e a Tabela 1 mostra as espécies codificadas nas figuras.

Croqui SAF UFG - agosto de 2011

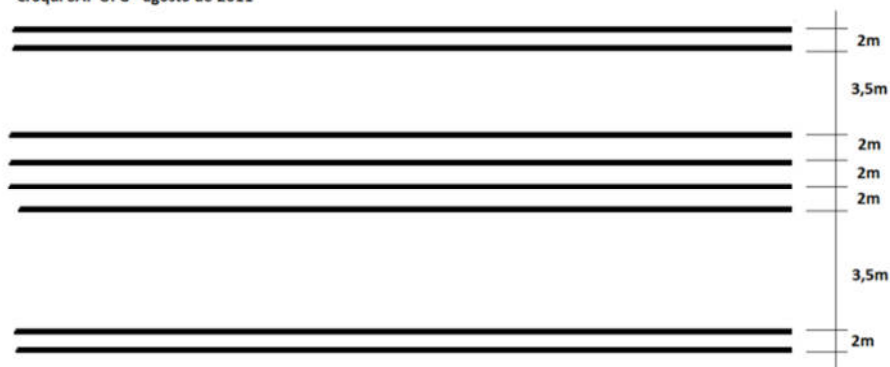


Figura 2. Croqui do SAF ampliado na safra 2011/2012, denominado bloco 1.

Croqui do SAF/EA ampliado na safra 2012/2013 – Bloco 1

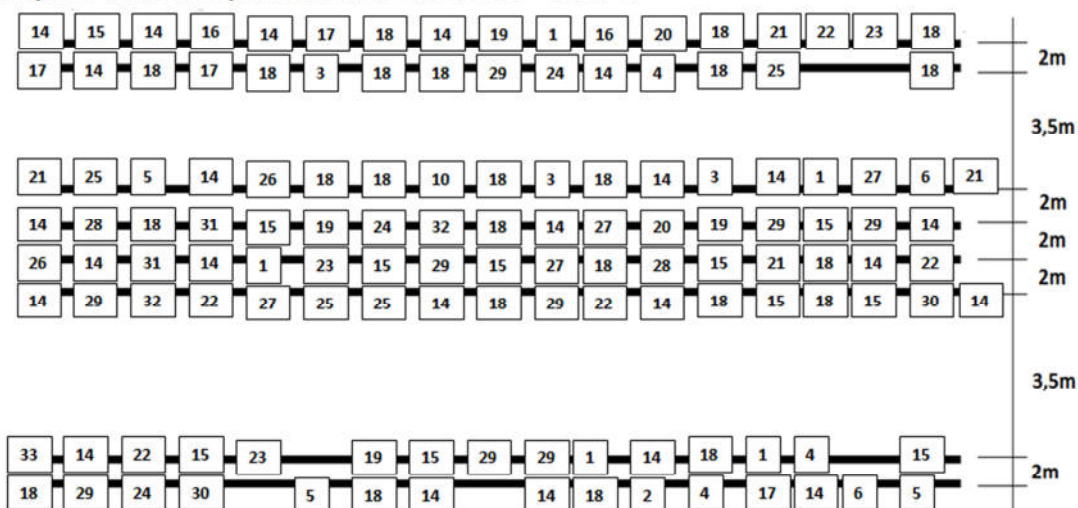


Figura 3. Disposição das espécies no SAF, bloco 1.

Croqui do SAF/EA ampliado na safra 2011/2012 – Bloco 2

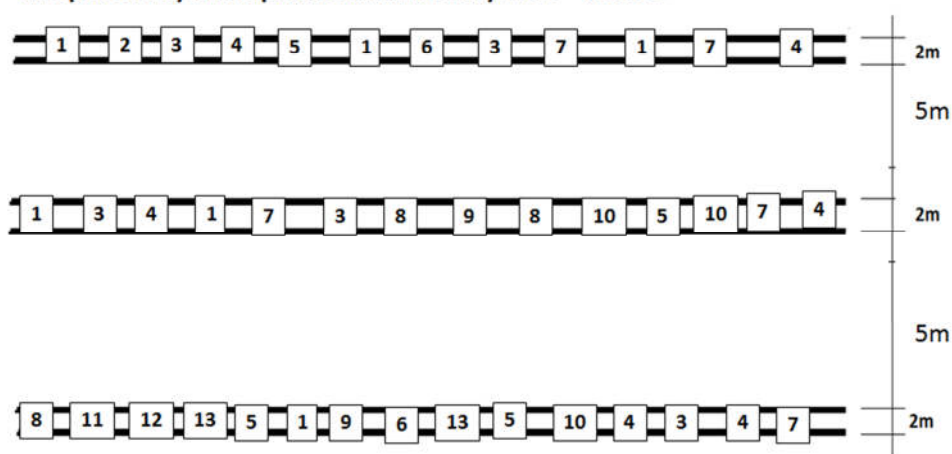


Figura 4. Disposição das espécies no SAF, bloco 2.

Tabela 1. Descrição das espécies que compõe o SAF da EA, com respectiva numeração de correspondência nas Figuras 3 e 4.

Código	Nome Comum	Nome Científico
1	Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i>
2	Pau-Brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>
3	Amora	<i>Morus nigra</i>
4	Jatobá	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>
5	Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>
6	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>
7	Pingo-de-ouro	<i>Duranta repens aurea</i>
8	Flamboyant	<i>Delonix regia</i>
9	Limão	<i>Citrus limon L.</i>
10	Goiaba	<i>Psidium guajava L.</i>
11	Mamão	<i>Carica papaya</i>
12	Será plantada	
13	Paineira-rosa	<i>Ceiba speciosa</i>
14	Banana-maçã	<i>Musa acuminata</i>
15	Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>
16	Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>
17	Graviola	<i>Annona muricata</i>
18	Caju	<i>Anacardium humile</i>
19	Ipê-verde	<i>Cybistax antisiphilitica</i>
20	Guatambu	<i>Aspidosperma parvifolium</i>
21	Manga	<i>Mangifera indica L.</i>
22	Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
23	Ipê-rosa	<i>Tabebuia avellanedae</i>
24	Mangaba	<i>Hancornia speciosa</i>
25	Cagaíta	<i>Eugenia dysenterica</i>
26	Tento	<i>Adenanthra pavonina</i>
27	Neem	<i>Azadirachta indica</i>
28	Pêra-do-cerrado	<i>Eugenia klotzchiana Berg</i>
29	Baru	<i>Dipteryx alata</i>
30	Coqueiro	
31	Abricó-de-macaco	<i>Couropitaguianensis</i>
33	Pimenta	<i>Capsicum spp.</i>

Para alcançar os objetivos do presente estudo, foram elaboradas tabelas contendo a descrição das atividades realizadas no SAF, as quantidades e custo unitário de cada atividade, bem como das mudas plantadas na área durante o período de desenvolvimento do SAF.

Os itens discriminados correspondem à implantação da unidade, ou seja, o ano zero. Com a quantidade de cada item e o valor de cada operação chegou-se a um valor relativo que descreve quanto foi gasto com cada atividade. Considera-se que o período zero é o mais oneroso ao produtor, visto que não há receita. Outra tabela foi dividida em dez períodos (de 0 a 9), onde estão descritas as culturas, e os respectivos períodos aonde se espera a sua produção no SAF.

Depois, uma terceira tabela apresenta a produção esperada de cada cultura, quantificação da produção e receita bruta esperada. Uma quarta tabela mostra o fluxo de caixa do SAF, descrevendo o valor de custeio de cada período, (de zero a nove), associado a sua receita bruta, indicando, assim, o lucro resultante esperado.

Para difundir as técnicas de desenvolvimento sustentável para o cerrado e alternativas à agricultura tradicional foram plantadas no SAF espécies madeireiras nativas do cerrado como angico (*Anadenanthera colubrina*), guatambu (*Aspidosperma parvifolium*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), tento (*Adenanthera pavonina*) e ipê (*Tabebuia avellanedae*). A implantação dessas árvores em SAF's podem ser usadas tanto para a preservação das espécies como potenciais madeiras para o mercado. Além disso, foram plantadas frutíferas do cerrado como cajuzinho do campo (*Anacardium humile*), pêra do cerrado (*Eugenia klotzchiana* Berg), baru (*Dipteryx alata*), cagaita (*Eugenia dysenterica*) e mangaba (*Hancornia speciosa*).

Todas as análises foram realizadas concomitantemente à manutenção da unidade experimental e atuação em outras linhas de pesquisa associadas ao SAF/EA/UFG, visando o monitoramento da unidade experimental.

3 Resultados e Discussão

Para estimar a rentabilidade do SAF/EA/UFG, foram feitas tabelas utilizando-se preços mais comuns encontrados no mercado, tanto de aquisição de bens e serviços, quanto preço de venda de produtos. As produtividades utilizadas nas tabelas foram oriundas de informações mais frequentemente obtidas. Porém, nas pesquisas realizadas, a grande maioria dos dados de produtividade encontrados eram em toneladas/hectare ou kilos/hectare o que realmente não é aplicável à SAF's, porque quando se trata de sistemas dessa natureza não se tem a mesma cultura plantada em um hectare, ou não se tem o mesmo espaçamento comumente usado. Pelo contrário, a diversificação é o grande diferencial destes,

impossibilitando assim, a utilização de valores em produção/hectare.

Foi detectado, assim, que pesquisas em termos de produção por planta é escassa, por exemplo, não se encontra a produção em kilos/planta ou quantidade/planta o que torna o trabalho de avaliação econômica de SAFs um pouco mais complexo. O trabalho com SAFs é pouco utilizado entre produtores justamente pela dificuldade de lidar com a grande variedade de plantas implantadas.

Para divulgar o trabalho com SAF é preciso mostrar que estes podem sim ser lucrativos, e para isso pesquisas com produtividade tendo cada planta como uma unidade devem ser realizadas e, a partir disso, extrapolar resultados para extensões maiores de terra. Sendo assim o agricultor poderia prever a quantidade produzida a partir da quantidade de plantas que este possui em seu SAF.

A seguir são apresentadas as descrições das atividades realizadas no SAF, bem como a quantidade e o custo unitário de cada uma (Tabela 2), a projeção de produção das culturas estabelecidas no SAF para um período de 10 anos (Tabela 3), a produção esperada de cada cultura, a quantidade da produção e receita bruta esperadas (Tabela 4) e a estimativa do fluxo de caixa do SAF (Tabela 5).

Pensando na difusão de alternativas à agricultura tradicional, bem como auxiliar o produtor à realizar a avaliação econômica de um SAF, é que foram elaboradas as tabelas 2 a 5. Para utilizá-las basta que o produtor digite os dados de entrada (valores mais comuns das atividades praticadas no mercado ou por ele já realizadas).

Avaliações econômicas feitas de modo elaborado, baseadas em conceitos de Administração são muito importantes nos dias atuais quando produtores têm suas propriedades como empresas. Porém, um produtor não pode levar em consideração trabalhos realizados em outros estados, ou até mesmo em outras partes do estado. Além do mais, as avaliações econômicas com taxas de TIR e VPL podem ser muito importantes para profissionais da área, porém em geral não tem uma aplicação simples e prática para o dia a dia dos agricultores.

Tabela 2. Descrição das atividades com quantidade e custo unitário de cada uma, onde:

(1) Custo/Unidade, R\$; (2) Quantidade/SAF/ano; (3) Custo/SAF/ano, R\$; (4) Custo/ha/ano, R\$; (5) Ano; (6) Custo SAF/10 anos; (7) Custo/ha/10 anos.

Atividade	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Roçagem (hora/homem) linha	10	8	80	1230,4	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	800	12304
Aração (hora/máquina) área agricultável	80	0,5	40	615,2	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	400	6152
Aplicação de calcário (hora/máquina) área agricultável	80	0,5	40	615,2	0,3,6,9	160	2460,8
Nivelção (hora/máquina) área agricultável	80	0,5	40	615,2	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	400	6152
Aplicação de adubação (hora/homem) linhas	10	3	30	461,4	0,3,6,9	120	1845,6
Aplicação de adubação (hora/maquina) área agricultável	80	0,5	40	615,2	0,3,6,9	160	2460,8
Calcário (t)+Frete	80	0,5	40	615,2	0,3,6,9	160	2460,8
Adubação orgânica (tonelada)	25	2	50	769	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	500	7690
Abertura de covas (hora/homem)	10	16	160	2460,8	0	160	2460,8
Capina (hora/homem)	10	80	800	12304	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	8000	123040
Replântio (hora/homem)	10	3	30	461,4	1	30	461,4
Replântio Mandioca e Abacaxi (hora/homem)	10	8	80	1230,4	1,3,5,7,9	400	6152
Plantio da cultura (hora/homem)	10	8	80	1230,4	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	800	12304
Colheita da cultura (hora/homem)	10	8	80	1230,4	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	800	12304
Semente da cultura	0	0	0	0	0	0	0
Mudas							
Acerola	0	0	0	0	0	0	0
Amora	0	0	0	0	0	0	0
Angico	0	0	0	0	0	0	0
Aroeira	0	0	0	0	0	0	0
Banana -maça	0	0	0	0	0	0	0
Baru	0	0	0	0	0	0	0
Cagaita	0	0	0	0	0	0	0
Caju	0	0	0	0	0	0	0
Goiaba	0	0	0	0	0	0	0
Graviola	0	0	0	0	0	0	0
Guatambu	0	0	0	0	0	0	0
Jatobá	0	0	0	0	0	0	0
Limão	0	0	0	0	0	0	0
Mamão	0	0	0	0	0	0	0
Manga	0	0	0	0	0	0	0
Mangaba	0	0	0	0	0	0	0
Mogno	0	0	0	0	0	0	0
Neem	0	0	0	0	0	0	0
Pau-Brasil	0	0	0	0	0	0	0
Pêra-do-cerrado	0	0	0	0	0	0	0
Pimenta	0	0	0	0	0	0	0
Tamarindo	0	0	0	0	0	0	0
Tamboril	0	0	0	0	0	0	0
Tento	0	0	0	0	0	0	0
Total	10	0	1590	24.454,2		12.890	198.248,2

Tabela 3. Período de 10 anos (ano 0 a 9) com descrição das culturas e os respectivos períodos de produção no SAF.

Culturas	Ano									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Abacaxi		x		x		x		x		x
Acerola			x	x	x	x	x	x	x	x
Amora		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Angico										x
Aroeira										x
Banana		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Baru						x	x	x	x	x
Cagaita				x	x	x	x	x	x	x
Caju				x	x	x	x	x	x	x
Guariroba			x							
Goiaba			x	x	x	x	x	x	x	x
Graviola				x	x	x	x	x	x	x
Guatambu										x
Jatobá										x
Limão			x	x	x	x	x	x	x	x
Mamão		x	x	x						
Mandioca		x		x		x		x		x
Manga						x	x	x	x	x
Mangaba					x	x	x	x	x	x
Mogno										x
Pau-Brasil										x
Pimenta	x	x	x							
Tamarindo					x	x	x	x	x	x
Tamboril										x
Tento										x

As tabelas podem servir apenas como uma ferramenta base. Porém, com as planilhas elaboradas o produtor pode realmente avaliar a situação em particular, podendo obter o custo total de produção com os preços de insumos e serviços locais e o lucro com os preços de mercado que o produtor acessa.

A planilha custo (Tabela 2) permite a inserção da quantidade em m² da área que será usada pelo produtor, essa área deve ser menor que 10000 m² (= um hectare). A partir disso, o agricultor poderá inserir o nome das atividades necessárias, o valor de cada uma por unidade de trabalho, e a quantidade de cada uma. Assim, nas colunas Custo aparecerá o custo do SAF e uma projeção para quantidade necessária para um hectare no mesmo ano. Além disso, permite a projeção de custo da área usada do SAF e da área de um hectare para um período de dez anos.

Tabela 4. Produção esperada de cada cultura, quantificação da produção e receita bruta esperada. (1) Cultura; (2) Produção; (3) Unidade; (4) Informação adicional; (5) Preço; (6) Unidade; (7) Tempo de produção (dentro de 10 anos); (8) Quantidade no SAF; (9) Quantidade em um hectare; (10) Receita Bruta SAF/ 10 anos; (11) Receita Bruta/ha/10 anos.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Abacaxi	1	unidade/planta	15 mil/frutos /ha	2,5	un	5	50	750	625	9375
Acerola	40	kg/planta/ano		1,2	kg	8	7	105	2688	40320
Amora	3,4	kg/planta/ano	8-16 ton/há por ano	1,2	kg	9	8	120	293,76	4406,4
Angico	5	m3/arvore	31.35m3/ha/ano	245,83	m3	1	7	105	8604,05	129060,75
Aroeira		m3/arvore	5.5m3/ha /ano		m3	1	11	165	0	0
Banana-nanica	30	kg/touceira/ano	25-30 ton/ha. 4444 covas/ha. 15kg/cac ho. Cada touceira 1-2 cachos por ano	1,33	kg	9	25	375	8977,5	134662,5
Baru						5	9	135	0	0
Cagaita	7	kg/planta/ano	500 frutos/arvore. 10g/fruto	1,5	kg	5	4	60	210	3150
Caju	5	kg/castanha/planta	1500kg castanha por ha	1,5	kg	7	26	390	1365	20475
Goiaba	120	kg/planta/ano	10-15 ton/ha	2,1	kg	8	4	60	8064	120960
Graviola	40	kg/planta/ano	10 ton/ha	2,5	kg	7	4	60	2800	42000
Guatambu		m3/arvore			m3	1	2	30	0	0
Ipe		m3/arvore		600	m3		7	105	0	0
Jatobá		m3/arvore		476	m3	1	10	150	0	0
Limão	80	kg/planta/ano		1,5	kg	8	2	30	1920	28800
Mamão	10	kg/planta/ano	10-12 ton/ha. Fruta 500g	1	kg	3	2	30	60	900
Mandioca	1,5	kg/planta/ano	15-20 ton/ha	0,6	kg	5	100	1500	450	6750
Manga	25	kg/planta/ano	15-20 ton 4th e 5th ano 25ton/ha 6th ano	2,08	kg	5	2	30	520	7800
Mangaba		kg/planta/ano	9ton/ha	1,2	kg		3	45	0	0
Mogno		m3/arvore	160 m3 de madeira serrada/ha	1130	m3	1	2	30	0	0
Pimenta	2	kg/planta/ano	10-30ton/ha	1,5	kg	3	30	450	270	4050
Tamarindo	150	kg/planta/ano	12-18 ton/ha	2	kg	6	9	135	16200	243000
Tamboril		m3/arvore		222,5	m3	1	2	30	0	0
Tento					m3	1	2	30	0	0

A planilha Receita Bruta, ilustrada na Tabela 4, permite a inserção do nome da cultura plantada, a quantidade produzida por planta (somente números) e a unidade de produção. Na coluna preço o agricultor pode inserir o preço de venda que ele consegue acessar em sua região/cidade. Na coluna "Tempo de Produção (dentro de 10 anos)" permite ao produtor inserir por quantos anos dentro de 10 anos, determinada cultura irá produzir. Na coluna "Quantidade no SAF" o produtor pode inserir quantas plantas da mesma espécie ele plantou em sua área. A partir da inserção desses valores o produtor terá a estimativa da quantidade da mesma espécie em um hectare, e consequentemente a receita bruta do SAF em dez anos e a extrapolação de um hectare por um período de dez anos. A Tabela 5 mostra o lucro esperado pelo produtor, que está associada aos valores de custo da Tabela 2 e de ganho da Tabela 4, dando assim, o lucro esperado para o agricultor.

Tabela 5. Fluxo de caixa do SAF, valor de custeio associado a sua receita bruta e assim ao lucro resultante esperado.

Fluxo de Caixa	SAF/10anos	ha/10anos
Custo	12890	198242,2
Receita Bruta	53047,31	795709,65
Lucro	40157,31	597467,45

As frutíferas cultivadas no SAF podem ser amplamente utilizadas na produção de geléias, polpa de frutas para suco, licores, sorvetes, doces ou produção de castanhas e barras de cereais. Apesar de possuírem um alto valor nutritivo e serem de fácil crescimento em solos do Cerrado, existem poucas pesquisas em relação à domesticação das frutíferas do Cerrado brasileiro. Essas espécies ainda não possuem um mercado estabelecido, sendo atualmente mais utilizadas por algumas cooperativas que possuem como objetivos a preservação do Cerrado ou se utilizam destas para a produção de geléias.

Como exemplo do potencial das frutíferas do Cerrado temos a empresa Frutos do Brasil, inicialmente chamada Frutos do Cerrado que acreditou no potencial destes frutos criando picolés e sorvetes das mais variadas frutíferas do Cerrado. Como dito nas palavras do fundador da empresa Clóvis José de Almeida *Eu quero que você conheça o murici, o araticum e o araçá! São sabores da natureza. São frutas encontradas em locais ainda não desmatados pelo homem. É do Cerrado que elas vêm e é dele que veio a nossa história e a nossa inspiração*".

Durante o desenvolvimento do presente projeto, diversos alunos e estagiários de diferentes unidades (Agronomia, da Engenharia Florestal, da Biologia e do Instituto de

Estudos Sócio-Ambientais, Coordenação de Assuntos Internacionais) da UFG, bem como do Senai Roberto Mange, visitaram o SAF da EA/UF (Figura 5), visando a capacitação desses alunos como multiplicadores de conhecimento junto à produtores, técnicos e extensionistas.



Figura 5. Alunos de diferentes unidades acadêmicas participando das atividades relativas ao presente projeto. Foto do autor.

Considerando que um dos objetivos do trabalho era monitorar o SAF demonstrativo inicialmente instalado na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, diversos trabalhos foram feitos no SAF com o intuito de continuar e preservar a respectiva área experimental, tais como: adubação orgânica, produção e plantio de mudas, medição da área, replantio de mudas, implantação da cultura do feijão azuki, capinas, combate a formigas. No início do trabalho o SAF não possuía uma cultura implantada e não tinha a variedade de espécies que existe hoje (Figura 6).



Figura 6. Diversidade de espécies no SAF. Foto do autor.

4 Conclusões

O presente trabalho mostrou que existe um déficit de pesquisa em relação à produtividade por planta o que é essencial para estudos de avaliação econômica de sistemas agroflorestais. Além disso, uma área de 650 m² de sistema agroflorestal orgânico contendo uma variedade de nativas do Cerrado pode possibilitar um lucro em dez anos de R\$ 40.157,31 e que uma área de um hectare (10.000 m²) com a mesma estrutura possibilitaria um lucro em dez anos de R\$ 597.401,96. Sendo assim a rentabilidade econômica de sistemas agroflorestais foi confirmada.

5 Referências

- BENTES-GAMA, M. de M.; SILVA, M. L. da; VILCAHUAMAN, L. J. M.; LOCATELLI, M.. Análise econômica de sistemas agroflorestais na Amazônia ocidental, Machadinho d'Oeste-RO. Revista Árvore, v. 29, n. 3, p. 401-411, 2005.
- DA CROCE, D. M. A pesquisa em sistemas agroflorestais no estado de Santa Catarina. Embrapa Florestas- CNPF. Documentos, 26. Nov. 1996.
- PASSOS, C.A.M.; COUTO, L. Sistemas agroflorestais potenciais para o Estado do Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS FLORESTAIS PARA O MATO GROSSO DO SUL, 1., 1997, Dourados. Resumos. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. P. 16-22. (EMBRAPA-CPAO. Documentos,10).
- RODRIGUES, E.R.; CULLEN L.JR.; BELTRAME T.P.; MOSCOGLIATO A.V.; SILVA, I.C.. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais implantados para recuperação de reserva legal no Pontal do Paranapanema, São Paulo. Revista Árvore, v. 31, n. 5, p. 941-948, 2007.
- SALGADO, B.G. Caracterização de sistemas agroflorestais com cafeeiro em Lavras - MG. 2004. 115f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.
- SALGADO, B.G.; MACEDO, R.L.G.; ALVARENGA, M.I.N.; VENTURIN, N. Avaliação da fertilidade dos solos de sistemas agroflorestais com cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em Lavras-MG. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.30, n.3, p.343-349, 2006.

EFEITO DO PROCESSO DE FERMENTAÇÃO SOBRE A TOXICIDADE DE SEMENTES DE FRUTOS DO CERRADO

Luann Guilherme Vieira dos Reis; Prof. Dr. Armando García Rodríguez *

*Depto. Bioquímica e Biologia Molecular, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás.

luanncs@gmail.com

armandogr@icb.ufg.br

Resumo: Diversos frutos do Cerrado são aproveitados na elaboração de derivados industrializados como licores, doces, sorvetes e outros. Estudos prévios comprovaram a presença de compostos tóxicos nas sementes de alguns desses frutos e suas propriedades bioquímicas. Outros trabalhos descrevem a diminuição da toxidade por cianetos em derivados fermentados de mandioca. Com o objetivo de comprovar a estabilidade biológica das toxinas, sementes de araticum (*Annona crassiflora*), cagaita (*Eugenia dysenterica*), e mangaba (*Hancornia speciosa*) foram tratadas com microrganismos isolados da mandioca, mediante fermentação semi-sólida em placas de Petri, durante sete dias. Após a fermentação, foram preparados extratos aquosos das sementes tratadas e controles sem fermentar para avaliação da toxicidade mediante bioensaio com *Artemia salina*. Foi observada uma redução da toxicidade nas sementes de araticum, cagaita e mangaba através do aumento da sobrevivência de 0% a 26,7% (araticum), de 36,7% a 85% (cagaita) e de 3,3% a 85% (mangaba), com aumento dos valores de DL₁₀₀ de 29,2 mg/mL a 116,5, mg/mL nas sementes de araticum. As toxinas presentes nas sementes de cagaita e mangaba possuem estrutura proteica (principalmente inibidores enzimáticos), apresentando maior biodegradabilidade. As sementes de araticum apresentam acetogeninas, inibidoras da respiração celular, que são parcialmente degradadas durante a fermentação, mas não impedem o crescimento dos microrganismos, maioritariamente anaeróbicos (leveduras e *Lactobacillus*). Nas sementes de jatobá a fermentação foi deficiente, provavelmente devido à falta de nutrientes essenciais para o crescimento dos microrganismos.

Palavras-chave: fermentação semi-sólida, toxinas, sementes, Cerrado

Introdução

O aproveitamento econômico dos frutos do Cerrado nos últimos anos tem levado ao aprofundamento dos estudos relacionados com o seu valor nutricional e propriedades bioquímicas [1], [2], [3]. No entanto, outras características químicas, como a presença de substâncias potencialmente tóxicas, apesar de importantes do ponto de vista da segurança alimentar, não são comumente abordadas nesses estudos.

Durante os trabalhos correspondentes ao primeiro ano do presente projeto foi detectada a presença de compostos tóxicos em sementes de araticum, cagaita, jatobá e mangaba, mediante o uso do bioensaio com o microcrustáceo *Artemia salina*. Pelo fato das toxinas estarem presentes nas sementes, o perigo de intoxicação não é devido à ingestão das frutas frescas, onde o caroço geralmente fica intacto, e sim pelo processamento industrial (fabricação de sucos, sorvetes, doces, vinhos e licores) em que, durante o despolpe, o caroço pode ser danificado e o produto final pode conter quantidades significativas de toxina [4].

O projeto do qual o presente plano de pesquisa faz parte, abrange o estudo de procedimentos que permitam reduzir a toxicidade tanto das sementes quanto dos produtos industrializados elaborados a partir de frutos do Cerrado. Diversos autores estudaram o efeito da fermentação natural na qualidade de alguns alimentos elaborados com mandioca, [5], [6], [7] e observaram uma redução significativa no teor de cianetos após a fermentação, enquanto outros [8] isolaram e identificaram muitos dos microrganismos naturalmente presentes na mandioca. Bianchi [9] cita dentre muitos outros exemplos, a redução do teor de ácido fítico (fator antinutricional) em sementes oleaginosas mediante fermentação em estado sólido. O presente trabalho será centrado no tratamento das diferentes sementes tóxicas com microrganismos isolados a partir o processo de fabricação de polvilho azedo. Após o tratamento (fermentação em estado semi-sólido) a toxicidade das sementes tratadas será avaliada mediante o bioensaio com *Artemia salina*.

Metodologia

O cultivo dos microrganismos da mandioca e o processo de fermentação foram realizados em colaboração com o Laboratório Multiusuários do IPTSP da UFG, onde existe a estrutura adequada para realizar essas tarefas.

Isolamento dos microrganismos: 500 g de mandioca fresca, previamente descascada e lavada foram homogeneizados em liquidificador na presença de 1,0 L de água destilada e

seguidamente, filtrados através de papel de filtro Whatman No.1. Alíquotas do clado obtido foram estendidas com a ajuda de uma alça de platina na superfície do meio de cultura sólido MRSA/Ágar contido em placas de Petri. A operação foi realizada usando uma capela microbiológica de fluxo laminar para evitar a contaminação. A incubação das placas com as amostras foi realizada durante 7 dias até o desenvolvimento das colônias de microrganismos. Após o desenvolvimento das colônias, porções das mesmas foram retiradas com uma alça de platina e acrescentadas às amostras de sementes tóxicas, como descrito a seguir.

Fermentação em meio semi-sólido: Amostras de sementes tóxicas de araticum, cagaita, e mangaba de aproximadamente 100 g cada uma foram cuidadosamente trituradas e colocadas em placas de Petri e inoculadas com os microrganismos cultivados previamente a partir do caldo de mandioca. O processo de fermentação deverá estende-se por 10 dias e após esse período foram preparados extratos aquosos a partir das amostras de sementes fermentadas.

Preparação dos extratos: 1,0 g das amostras de sementes fermentadas foram dissolvidas em 2 mL de água destilada (triplicata) e seguidamente filtradas com filtro Millipore de 0,45 µm.

Bioensaio com *Artemia salina*: A técnica de bioensaio foi realizada de acordo com a metodologia descrita previamente [10]. A eclosão dos ovos de *Artemia salina* foi realizada em uma solução de sal marinho 3,5%, sob iluminação e aeração constante, durante 48 horas. Os nauplios eclosionados foram separados com pipetas Pasteur e transferidos para tubos de ensaio, contendo 1 ml de solução de sal marinho, (10 exemplares por tubo).

Testes de toxicidade: Os extratos obtidos a partir das sementes submetidas à fermentação semi-sólida foram adicionados em diferentes concentrações, por triplicata, nos tubos de ensaio com os nauplios de *Artemia salina* para a elaboração das curvas de toxicidade e o cálculo da dose letal (DL₁₀₀, DL₅₀). 24 horas após a aplicação dos extratos, o número de exemplares de *Artemia salina* vivos será contado e a sobrevivência foi calculada:

$$S(\%) = \frac{\text{Número de organismos vivos} \times 100}{\text{Número total de organismos no tubo (10)}}$$

Para cada concentração de extrato testada, foi calculado o valor médio da sobrevivência e do desvio padrão. Com esses dados foram construídas as curvas de toxicidade (Sobrevivência x Concentração). Os valores de DL₁₀₀ e DL₅₀ foram calculados mediante o ajuste logarítmico das curvas, utilizando o programa Origin 6.0.

Resultados

A toxicidade dos extratos aquosos obtidos das sementes de araticum, cagaita e mangaba tratadas por fermentação semi-sólida com os microrganismos isolados da mandioca, foi avaliada a partir dos valores de sobrevivência observados nos cultivos de *Artemia salina* tratados com esses extratos. Esses valores aparecem representados nas tabelas 1, 2 e 3 e foram comparados com os valores de sobrevivência obtidos a partir dos cultivos tratados com os controles negativos, isto é, extratos de sementes tóxicas de araticum, cagaita e mangaba que não foram submetidas ao processo de fermentação. A comparação das curvas de toxicidade das sementes tratadas por fermentação em relação aos respectivos controles não tratados é mostrada nas figuras 1, 2 e 3.

Volume do extrato (µL)	Concentração no cultivo (mg/mL)	Sobrevivência (%)
100	116,5	0,0
50	58,25	20,0 ± 10,0
25	29,12	25,0 ± 10,0
12,5	14,56	80,0 ± 20,0

Tabela 1: Valores de sobrevivência nos cultivos de *Artemia salina* tratados com extratos de sementes de ARATICUM submetidas a fermentação semi-sólida. Fermentação e extrato obtidos a partir de 2,33 g de sementes.

Volume de extrato (µL)	Concentração no cultivo (mg/mL)	Sobrevivência (%)
100	139,0	85,0 ± 5,0
50	69,75	85,0 ± 5,0
25	34,85	90,0 ± 10,0
12,5	17,44	95,0 ± 5,0

Tabela 2: Valores de sobrevivência nos cultivos de *Artemia salina* tratados com extratos de sementes de CAGAITA submetidas a fermentação semi-sólida. Fermentação e extrato obtidos a partir de 2,79 g de sementes.

Volume de extrato (μL)	Concentração no cultivo (mg/mL)	Sobrevivência (%)
100	120,5	$85,0 \pm 5,0$
50	60,25	$95,0 \pm 5,0$
25	30,12	$85,0 \pm 5,0$
12,5	15,06	$95,0 \pm 5,0$

Tabela 3: Valores de sobrevivência nos cultivos de *Artemia salina* tratados com extratos de sementes de MANGABA submetidas a fermentação semi-sólida. Fermentação e extrato obtidos a partir de 2,41 g de sementes.

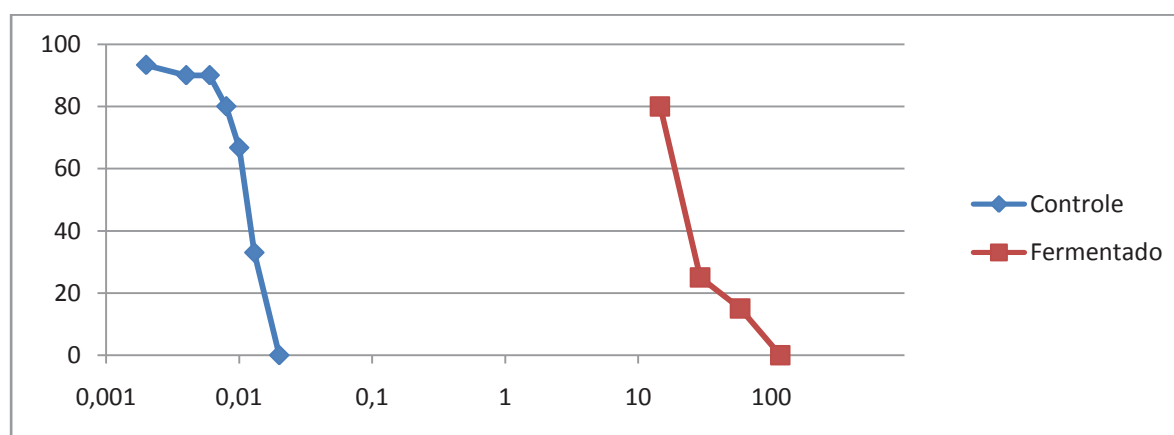


Figura 1: Comparação das curvas de toxicidade (Concentração de extrato x Sobrevivência) dos extratos de sementes de araticum submetidas à fermentação e sem tratamento.

A figura mostra a diminuição da toxicidade das sementes de araticum após a fermentação, ou seja, são necessárias concentrações entre 100 e 1000 vezes maiores para lograr o mesmo efeito tóxico das sementes sem tratamento. O valor da dose letal (DL_{50}) aumentou de 0,01 mg/mL no controle, para 18,0 mg/mL nas sementes fermentadas, mostrando que embora os compostos responsáveis pela toxicidade não tenham sido totalmente degradados, a sua efetividade diminuiu significativamente.

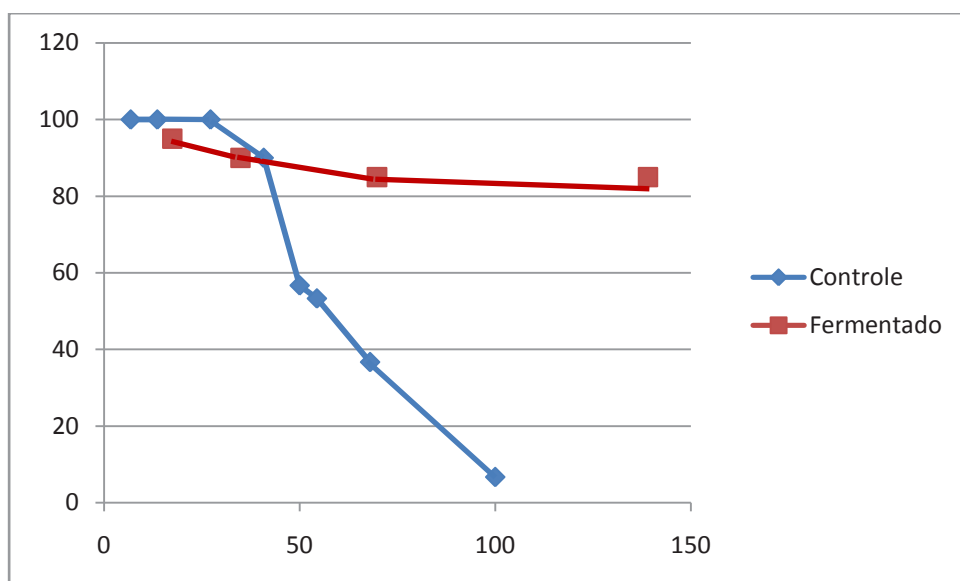


Figura 2: Comparação das curvas de toxicidade (Concentração de extrato x Sobrevivência) dos extratos de sementes de cagaita submetidas à fermentação e sem tratamento.

No caso das sementes de cagaita, a fermentação mostrou ser elevadamente efetiva na redução da toxicidade, mostrando elevados valores de sobrevivência dos cultivos de *Artemia salina* após a fermentação, para todas as concentrações de extrato estudadas, comprovando a degradação dos compostos responsáveis pela toxicidade.

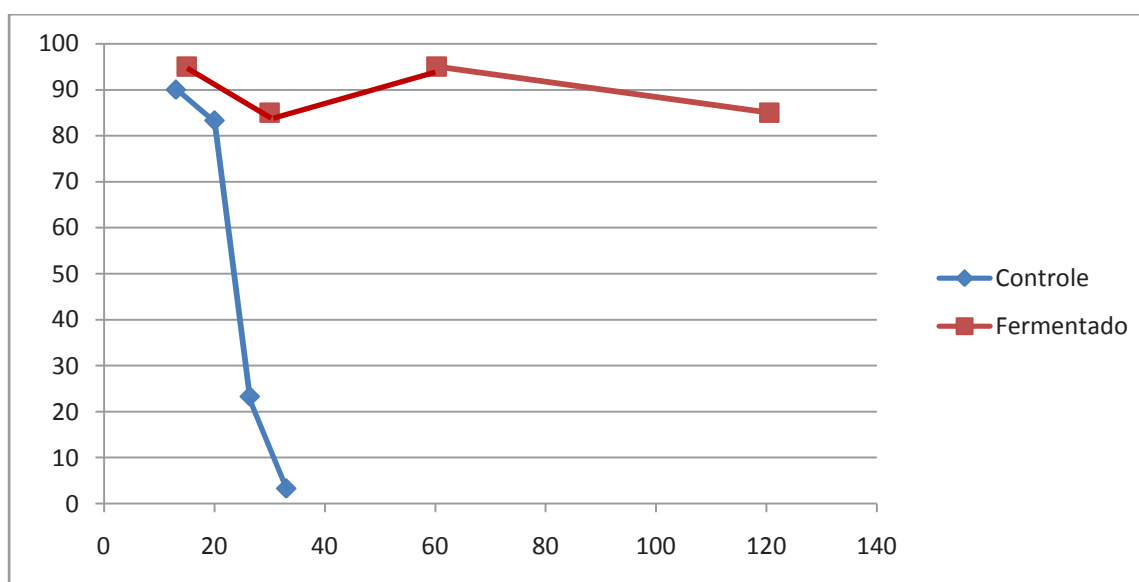


Figura 3: Comparação das curvas de toxicidade (Concentração de extrato x Sobrevivência) dos extratos de sementes de mangaba submetidas à fermentação e sem tratamento.

A fermentação com microrganismos isolados da mandioca também mostrou ser efetiva na redução da toxicidade das sementes de mangaba, como mostram os resultados da figura 3., indicando uma degradação ou inativação das toxinas presentes nessas sementes.

As toxinas presentes nas sementes de cagaita e mangaba possuem estrutura proteica (principalmente inibidores enzimáticos), como foi comprovado em estrudos prévios, apresentando assim maior biodegradabilidade. As sementes de araticum apresentam acetogeninas, inibidoras da respiração celular, que são parcialmente degradadas durante a fermentação, mas não impedem o crescimento dos microrganismos, maioritariamente anaeróbicos (leveduras e *Lactobacillus*).

Conclusões

A fermentação semi-sólida com microrganismos isolados da mandioca provocou uma significativa diminuição da toxicidade nos extratos de sementes de araticum, cagaita e mangaba, provavelmente devido à degradação ou inativação dos compostos responsáveis pela toxicidade.

A diminuição da toxicidade provocada pela fermentação semi-sólida foi mais efetiva nas sementes de cagaita e mangaba. Nas sementes de araticum a redução da toxicidade, embora significativa, foi menos efetiva, indicando uma menor biodegradabilidade dessas toxinas.

Referencias

- [1]: SILVA, A. M. L. et al.: Análises físico-químicas e avaliação da composição centesimal de frutas do cerrado. **Estudos**, Goiânia, v. 31, n. 9, p. 1635-1642, 2004.
- [2]: ROCHA, C.; COBUCCI, R.M.A.; MAITAN, V.R.; SILVA, O.C. Elaboração e avaliação de iogurte sabor frutos do Cerrado. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 26, p. 255 – 266, 2008.
- [3]: SILVA, A.M.L.; GOMES, A.C.G.; MARTINS B.A. Alterações físico-químicas e estudo enzimático da polpa de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) **Estudos**, Goiânia, v. 36, p. 775 – 783, 2009.
- [4]: FERNÁNDEZ, M.T. e NOVELLI, A.: Bioquímica de los Alimentos. **Master en Biotecnología Alimentaria**. Ed. Universidad de Oviedo, Espanha. p 84, 1997.

- [5]: AALBERSBERG, W.G.L.; LIMALEVU, L.: Cyanide content in fresh and processed fijian cassava (*Manihot esculenta*) cultivars. **Tropical Sciences**, v.31, n.3, pp 49 – 256, 1991.
- [6]: SOKARI, T.G.; WASHUKWU, C.K.: Detoxification of ijapu, a fermented cassava product similar to potato chips. **Tropical Sciences** v.33, n.2, pp 145 – 151, 1993.
- [7]: VASCONCELOS, A.T. et al: Detoxification of cassava during gari preparation. **Int. Journal of Food Science and Technology**, v.25, n.2, pp 189 – 203, 1990.
- [8]: CARVALHO, E.P. et al.: Polvilho azedo: Aspectos físicos, químicos e microbiológicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.31, n.2, pp 129 – 137, Brasília, Fevereiro de 1996.
- [9]: BIANCHI, V.L.; MORAES, I.O.; CAPALBO, D.M.F.: **Biotecnologia Industrial**, v.2, cap.13, Ed. Edgar Blücher Ltda. p.267, São Paulo, 2001.
- [10]: GARCIA-RODRIGUEZ, A.; TEIXEIRA, O.M.; SALLES, F.G.; VITAL, J.P.; SILVA, D.P. Bioensaio com *Artemia salina* para detecção de toxinas em alimentos vegetais. **Estudos**, Goiânia, v. 36, n. 4, p. 795 – 808, 2009.

PERCEPÇÃO DAS USUÁRIAS NOS SERVIÇOS DE SAÚDE DA MULHER DO ENTORNO SUL – GOIÁS

Samira Nascimento Mamed¹
Claci Fátima Weirich Rosso²

¹Graduanda da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás
samiramamed31@gmail.com

²Professora Adjunta da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás
claci.fen@gmail.com

Resumo: As mulheres são consideradas as principais usuárias dos serviços do Sistema único de Saúde (SUS) procurando atendimento para si, mas também acompanhando familiares e amigos. A gestão pública pode utilizar a avaliação dos serviços de saúde pelas usuárias para desenvolver ações e políticas em saúde que atendam essa população. Este estudo teve como objetivos descrever as características sócio-demográficas e identificar a satisfação das usuárias quanto ao atendimento recebido nos serviços de saúde da mulher nos municípios da Rede Integrada para Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE-DF). Trata-se de estudo epidemiológico descritivo do tipo inquérito domiciliar de base populacional, com uma base de dados secundária e uma amostra de 319 mulheres selecionadas aleatoriamente. Aspectos éticos da resolução 196/96 do CONEP foram levados em consideração e os dados foram analisados em frequências simples. Das 319 mulheres, 58,6% encontra-se na faixa etária entre 20 e 40 anos, 52,4% consideraram-se de cor parda, 27,6% delas não estavam trabalhando no momento. Dentre essas mulheres ainda, 69% procuraram algum tipo de atendimento médico no último ano, 96,2% delas conseguiram ser atendidas, sendo 50,7% desse atendimento de urgência. Em relação ao atendimento recebido, 60,5% das mulheres que responderam, avaliaram o serviço na última assistência recebida como bom ou muito bom e 53,8% das mulheres avaliaram da mesma forma o serviço na última internação. Após conhecer o perfil dessas mulheres, bem como acesso e a avaliação dos serviços de saúde da mulher pelas mesmas, acredita-se contribuir para o planejamento e avaliação das ações em saúde pelos gestores dos municípios da RIDE-DF.

Palavras-chave: Avaliação em Saúde; Saúde da Mulher; Inquérito sobre Saúde.

INTRODUÇÃO

O Sistema Único de Saúde (SUS) tem as mulheres como principais usuárias de seus serviços e ações. Frequentam os serviços de saúde para o seu próprio atendimento, entretanto comparecem acompanhando crianças e outros familiares, pessoas idosas, com deficiência, vizinhos e amigos (BRASIL, 2011).

A mulher procura as unidades de saúde para acompanhamento durante todas as etapas de sua vida, desde consultas ginecológicas, planejamento familiar, pré-natal, puerpério até consultas voltadas ao acompanhamento do climatério. Desse modo a atenção à saúde da mulher prestada pelos serviços de saúde deve ter como características inerentes, a qualidade e a humanização, norteadas na promoção da saúde, no caráter coletivo, na autonomia e corresponsabilidade dos sujeitos. (BRASIL, 2011; FREITAS et al, 2009).

A situação de saúde dessas mulheres envolve diversos aspectos da vida, como a relação com o meio ambiente, o entretenimento, a nutrição, as condições de trabalho, moradia e renda. Estes e os outros compromissos já citados podem ser alcançados pelos gestores por meio do Pacto pela Saúde. Neste estão inclusos o Pacto em defesa do SUS, de gestão, e pela vida. O Pacto pela vida está fundamentado em um conjunto de compromissos sanitários derivados da análise da situação de saúde da população com intuito central de reforçar no SUS, o movimento de gestão pública por resultados (BRASIL, 2011; WEIRICH, 2008 apud BRASIL, 2007).

Diante disso os municípios do Entorno do Distrito Federal (DF) ainda encontram-se, no que diz respeito principalmente à área da saúde, com falta de estrutura e recursos humanos deficientes para a demanda dessa região. Tal fato faz com que esses municípios acabem ficando desprovidos de equipamentos que permitam seu desenvolvimento, tais como educação, saúde, segurança, lazer. O que resulta em índices preocupantes de criminalidade e violência, além de indicadores de saúde que demonstram uma dificuldade na oferta de serviços de qualidade à população, que se vê obrigada a buscar atendimento no DF, superlotando seus serviços (CAIADO, 2005).

A Rede Integrada para o Desenvolvimento do Distrito Federal (RIDE-DF) surge como alternativa a essa situação vivenciada pelos municípios do entorno do DF, instituída pela lei complementar 94 de 1998, e regulamentada pelo decreto 2710 de 1998. Foi criada como uma tentativa de atenuar os desequilíbrios provocados historicamente (CAMARA LEGISLATIVA

DO DF, 1999). Essa Rede forma uma espécie de cinturão que circunda o DF e é formada 22 municípios sendo 19 goianos e três mineiros e dividido por quatro regiões: Entorno Sul, Entorno Norte, Entorno Pirineus e as Regiões Administrativas do DF. O entorno sul é a região com maior densidade populacional e a região mais próxima, comparando-a com as outras regiões, da capital de Goiás, por isso essa região foi escolhida para realização do estudo.

Assim, acredita-se que o movimento de gestão pública em saúde pode conseguir resultados a partir da avaliação baseada na perspectiva das usuárias, uma vez que tem a oportunidade de conhecer o nível de satisfação frente aos serviços e ações que lhes é prestado. Além disso, permite a construção de indicadores da qualidade do serviço prestado e de uma estratégia aos gestores para adequação dos serviços. Assim como apoio ao planejamento das atividades voltadas à saúde da mulher, que é o foco desse estudo (GOMES et al, 2011; GOUVEIA et al, 2009).

E para que seja possível traçar metas, objetivos e ações a fim de oferecer à população esse atendimento eficaz e direcionado as suas necessidades, se torna importante buscar informações que subsidiarão a tomada de decisão pela gestão dos serviços. Porém, nem sempre as informações disponíveis nos sistemas de informação institucionalizados remonta a realidade local, sendo necessário buscar essas informações através de pesquisas de base populacional (SZWARCOWALD, VIACAVA, 2008).

Nesse processo de busca por estratégias e ações direcionadas às necessidades da população adstrita, a enfermagem desempenha um papel importante. Pois esses profissionais ocupam cargos de direção, coordenação de serviços e programas, principalmente quando se observa os serviços pertencentes à Atenção Básica, porta de entrada principal dos usuários do SUS.

Assim, tendo em vista que as características sócio-demográficas e econômicas dos usuários podem influenciar ou determinar o acesso aos serviços de saúde é que se buscou estudar essas e outras características das mulheres usuárias dos serviços de saúde do Entorno Sul do DF, além de sua avaliação quanto ao atendimento realizado nessas unidades de saúde.

Os estudos sobre a utilização de serviços de saúde, como este, são importantes, pois podem caracterizar a população de usuários, identificar suas condições de saúde e seus determinantes sociais, bem como os motivos que levam à procura e alguns aspectos

fundamentais no planejamento e na organização das ações de saúde. (PINTO, MATOS, LOYOLA FILHO, 2012)

Este estudo teve como objetivos descrever as características sócio-demográficas e identificar a satisfação das usuárias quanto ao atendimento recebido nos serviços de saúde da mulher nos municípios da Rede Integrada para Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE-DF).

MÉTODO

Neste estudo, que tem uma base de dados secundária, utilizou-se o método epidemiológico descritivo do tipo inquérito domiciliar de base populacional. Faz parte da pesquisa realizada pelo Núcleo de Estudos em Saúde Coletiva (NESC) da Universidade Federal de Goiás (UFG), em parceria com Núcleo de Estudos em Saúde Coletiva da Universidade de Brasília (UNB) e do Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz (ICICT-FIOCRUZ) do Rio de Janeiro. Tais inquéritos de saúde permitem conhecer a distribuição dos fatores de risco de uma população, bem como o perfil de saúde da mesma, com atualização periódica e comparações sequenciadas no tempo e entre áreas geográficas (BIM, PELLOSO, PREVIDELLI, 2011; SZWARCOWALD, VIACAVA, 2008).

O campo de estudo foram os seis municípios (Santo Antônio do Descoberto, Águas Lindas, Novo Gama, Valparaíso, Luziânia, Cristalina) pertencentes ao Entorno Sul da RIDE – DF (descrita anteriormente) que faz parte da pesquisa na qual este trabalho está vinculado. A população do estudo foi composta pelas mulheres maiores de 18 anos moradoras nos domicílios selecionados situados nos municípios supracitados pertencentes ao Entorno Sul.

A coleta de dados foi realizada por uma equipe, composta por um coordenador de campo, dois supervisores de campo e 10 entrevistadores. Foi aplicado um instrumento adaptado do questionário utilizado na Pesquisa Mundial de Saúde – Atenção Básica (PMS-AB) que já foi validado pelo grupo de pesquisadores do ICICT/FIOCRUZ no ano de 2005 (SZWARCOWALD, VIACAVA, 2008). Após a coleta concluída, foi construído um banco de dados, em parceria com a ICICT- Fiocruz utilizando Software específico dessa instituição. A partir desse banco de dados, tem-se a base de dados secundária desse presente estudo. Os dados foram digitados por meio da participação das alunas de iniciação científica. Na sequência, os dados do banco secundário foram submetidos a uma análise descritiva

desenvolvida com base no referencial teórico por meio do software Statistical Package for the Social Sciences – SPSS.

A pesquisa a qual este trabalho está vinculado é o Inquérito RIDE, coordenado sob a forma de parceria pela Universidade Federal de Goiás (UFG) e Universidade de Brasília (UnB), contando também com o apoio logístico da Fiocruz por meio do ICICT – Fiocruz. Teve os cuidados éticos necessários para pesquisa com seres humanos preconizados pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Pesquisa (CONEP). O projeto foi encaminhado para avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital das Clínicas da UFG, sob Protocolo CEPMHA/HC/UFG Nº: 074/2010.

RESULTADOS

Este estudo contou com o recorte da pesquisa maior e obteve resultados de 319 mulheres residentes nos seis municípios supracitados do entorno sul do DF.

A maioria das mulheres 187 (58,6%) do estudo encontra-se na faixa etária entre 20 e 40 anos, consideraram-se de cor parda 167 (52,4%), vivem com um companheiro ou são casadas 195 (61,1%), estudaram o ensino fundamental completo e médio incompleto 82 (25,7%) ou médio completo e superior incompleto 74 (23,2%) (Tabela 1).

Tabela 1. Perfil sócio demográfico das usuárias dos serviços de saúde da mulher, Rede Integrada para Desenvolvimento do Distrito Federal (RIDE-DF), Entorno sul, 2011

Variável	Frequência (n=319)	%
Idade		
Abaixo de 20 anos	12	3,8
20 a 30 anos	92	28,8
31 a 40 anos	95	29,8
41 a 50 anos	60	18,8
51 e mais	60	18,8
Cor		
Branca	88	27,6
Preta	33	10,3
Amarela	26	8,2
Parda	167	52,4
Indígena	5	1,6
Estado Conjugal		
Nunca foi casada	58	18,2
Casada ou vive com companheiro	195	61,1
Separada/Divorciada	39	12,2
Viúva	22	6,9
Não quiseram responder	5	1,6

Grau de Instrução

Analfabeta	27	8,5
Elementar incompleto	57	16,9
Elementar completo/Fundamental Incompleto	61	19,1
Fundamental completo/ Médio Incompleto	82	25,7
Médio Completo/Superior Incompleto	74	23,2
Superior Completo e mais	18	5,6

Fonte: dados da pesquisa

Vale ressaltar que 118 mulheres (36%), apesar de alfabetizadas, não completaram nem o ensino fundamental.

Outro dado importante é em relação à situação de trabalho dessas mulheres usuárias dos serviços de saúde, que no momento da pesquisa 184 (57,6%) delas não estavam exercendo atividade econômica (Gráfico 1).

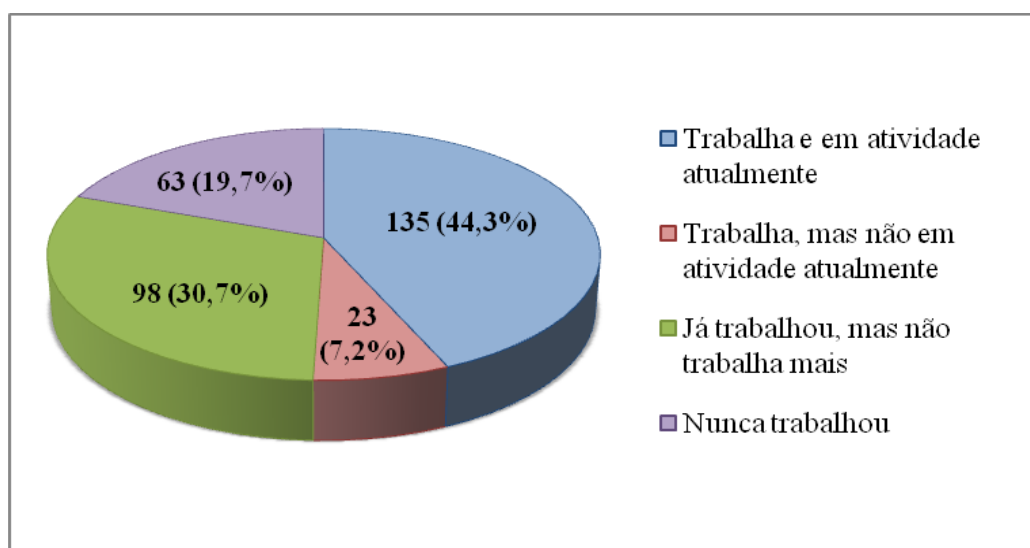


Gráfico 1. Situação de trabalho das usuárias dos serviços de saúde da mulher, Rede Integrada para Desenvolvimento do Distrito Federal (RIDE-DF), Entorno sul, 2011

Em relação ao atendimento recebido nas unidades de saúde da mulher, 69% das mulheres relataram procurar algum tipo de atendimento médico no último ano, sendo que dessas, 46,7% procuraram postos de saúde ou unidades de saúde da família.

O atendimento atingiu um índice alto, pois 96,2% dessas mulheres conseguiram ser atendidas, das quais 73,2% foram atendidas em unidades de saúde vinculadas ao SUS. Um fato a se destacar é que 50,7% das mulheres receberam atendimentos considerados de urgência.

Ainda em relação aos serviços de saúde da mulher prestados às usuárias desse estudo, as mulheres foram questionadas quanto à avaliação dos mesmos em relação ao atendimento recebido na última assistência e na última internação. Em relação à última internação 124

(60,5%) das mulheres que responderam avaliaram o serviço como bom ou muito bom, contra 33 (16,1%) mulheres que consideraram os serviços prestados ruim ou muito ruim. O mesmo aconteceu em relação ao atendimento recebido na última internação, onde 21 (53,8%) das mulheres que responderam consideraram bom e muito bom e 6 (15,4%) disseram ser ruim e muito ruim (Tabela 2).

Tabela 2. Avaliação dos serviços de saúde da mulher pelas usuárias dos mesmos, Rede Integrada para Desenvolvimento do Distrito Federal (RIDE-DF), Entorno sul, 2011

Variável	Frequência*	%
Avaliação do atendimento na última assistência de saúde que recebeu		
Muito Bom	23	11,2
Bom	101	49,3
Médio	48	23,4
Ruim	16	7,8
Muito Ruim	17	8,3
Avaliação do atendimento na última internação		
Muito Bom	8	20,5
Bom	13	33,3
Médio	12	30,8
Ruim	5	12,8
Muito Ruim	1	2,6

* O valor de n nessas variáveis é diferente do total (n=319), pois algumas mulheres não responderam ou não vivenciaram a realidade questionada.

Fonte: dados da pesquisa

Outra variável questionada sobre o atendimento nos serviços de saúde da mulher foi quanto a possíveis discriminações quanto à classe social, cor, preferência sexual, local de moradia e todas as usuárias negaram ter sofrido qualquer tipo de discriminação.

DISCUSSÃO

Em relação ao perfil sócio econômico encontrado nesse estudo, percebe-se que as mulheres são jovens e com baixa escolaridade e a Comissão Nacional Sobre Determinantes Sociais da Saúde (2008) coloca que a baixa instrução pode interferir na forma de percepção dos problemas de saúde, bem como na capacidade de entender as instruções e informações, adotar estilos de vida que promovam a saúde; além de influenciar na utilização dos serviços de saúde bem como na adesão ao tratamento proposto.

Quanto a não ocupação em atividades econômicas das mulheres, como encontrado nesse estudo, essa realidade também é encontrada principalmente entre as mulheres jovens em diversas regiões do Brasil. A Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios – PNAD

realizada no Sul e Nordeste, que tomou por base o desemprego feminino, evidenciou também essa situação. O tempo de procura por emprego por parte das mulheres na região de Brasília foi o maior do Brasil, 17 meses (LIMA & SILVA, 2012; SILVA-FILHO, QUEIROZ & CLEMENTINO, 2012).

Outro fato que a PNAD, realizada em 2011 pelo IBGE, evidenciou foi que mais de 50% das pessoas ditas “desocupadas”, aquelas que não tinham trabalho num determinado período de referência, mas estavam dispostas a trabalhar e estavam procurando emprego, eram mulheres. Outras 35,1% mulheres nunca trabalharam, 33,9% eram jovens de 18 a 24 anos, 57,6% se consideravam pretas ou pardas e 53,6% com ensino médio completo (IBGE, 2012). Isso reflete um quadro de inexperiência, falta de preparo e escolaridade suficiente, levando a consequências já citadas acima.

Pode-se ainda fazer uma relação entre a idade jovem encontrada nesse estudo e a ocupação econômica, uma vez que a população feminina encontrada é economicamente ativa naquela localidade, porém a maioria não se ocupa de nenhum trabalho remunerado. Realidade esta encontrada em estudo realizado no Nordeste, onde foi possível perceber que as mulheres jovens enfrentam dificuldade em obter emprego (SILVA-FILHO, QUEIROZ & CLEMENTINO, 2012).

Diante disso pode-se concluir que essa situação se deve, também, ao fato de que os municípios pertencentes a RIDE não apresentam condições e estrutura de absorver toda a mão de obra local; por isso os trabalhadores procuram oportunidades nos municípios vizinhos. Tal fato fortalece o fluxo pendular migratório, além de tornar as mulheres mais ausentes do lar e sem acesso aos serviços essenciais como os serviços de saúde (RAFAEL & MOURA, 2010).

No que se refere à cor autorreferida (cor da pele que a mulher entrevistada considera que seja a sua), nesse estudo predominou a cor parda, o que reflete a condição de miscigenação típica do Brasil, e muito evidenciada nessa região devido ao grande fluxo de migração no país.

Em relação à busca de atendimento em serviços de saúde, como foi citada anteriormente, a maioria das mulheres procurou atendimento no último ano e conseguiu ser atendida em quase totalidade e grande parte desse atendimento foi realizado em unidades credenciadas do SUS. Esses fatos são semelhantes aos resultados encontrados na Pesquisa Mundial da Saúde brasileira, a qual demonstrou que 31% das pessoas que receberam algum tipo de atendimento, relataram assistência de saúde com internação nos cinco anos anteriores à pesquisa. Dentre esses, 71% foram atendidos pelo SUS. Dos demais participantes que

tiveram atendimento ambulatorial no ano que antecedeu à entrevista, 60% também utilizaram o SUS (GOUVEIA et al, 2009).

De acordo com Szwarcwald et al. (2004), no Brasil, 58% da população se mostra insatisfeita com o funcionamento dos serviços de saúde prestados. Essa realidade brasileira não confirma ao resultado encontrado nesse estudo, pois grande parte das mulheres mostrou-se satisfeita com a assistência em saúde recebida, entretanto vale ressaltar que nesse estudo não foram avaliadas fatores isolados que talvez influenciassem no grau de satisfação. O que, para alguns autores, fatores como o acesso e qualidade foram identificados por usuários dos serviços como os piores, influenciando ainda mais o grau de insatisfação (ASSIS, VILLA, NASCIMENTO, 2003; GOUVEIA et al, 2005).

Quando se fala em avaliação da qualidade, de acordo com Donabedian, (1980 e 1984) apud Espiridião e Trad (2006), a satisfação encontra-se na relação entre profissionais do sistema de saúde e os usuários do mesmo. Afirma ainda que a avaliação da qualidade do cuidado à saúde pode estar ligada em seus três componentes: estrutura (recursos utilizados pelo serviço), processo (a forma com que os profissionais buscam para resolver os problemas do paciente) e resultado (estado em que se encontra o paciente ou a comunidade ao final do processo de assistência em saúde).

Outros autores fazem críticas em relação à utilização da satisfação para a avaliação da qualidade, pois consideram que a satisfação está intimamente ligada às expectativas dos usuários, uma vez que estes podem não estar avaliando especificamente a qualidade dos serviços (ESPIRIDIÃO e TRAD, 2006). Assim, Aspinall et al (2003) afirma que ao se buscar avaliar a qualidade de um serviço de saúde, é necessário assegurar que a qualidade do serviço seja avaliada e não outros fatores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O perfil das mulheres desse estudo é de jovens entre 20 e 40 anos, que se consideraram de cor parda, vivem com um companheiro ou são casadas, estudaram o ensino fundamental completo e médio incompleto e não estavam exercendo nenhuma atividade econômica no momento da pesquisa. Dentre essas mulheres ainda, a maioria procuraram algum tipo de atendimento médico no último ano, e quase totalidade delas conseguiram ser atendidas, sendo pouco mais da metade desse atendimento de caráter de urgência. Em relação ao atendimento recebido, mais da metade das mulheres que responderam, avaliaram o serviço

de saúde recebido como bom ou muito bom. Destacamos aqui, como já discutido, que as avaliações dos serviços de saúde realizadas sob a ótica do usuário podem ter resultados subjetivos e diferentes entre determinados grupos sociais.

Os dados desse estudo sobre o acesso e grau de satisfação das usuárias com os serviços voltados para mulher, além das características sócio-demográficas das mesmas são relevantes, pois possibilitam investigar as relações entre as diversas dimensões e, de forma complementar, o conhecimento sobre as desigualdades em saúde.

E nessa investigação, o profissional de enfermagem, cada vez mais inserido nos cargos de gestão de serviços e programas de saúde, se torna importante no reconhecimento de sua clientela e suas necessidades, para desenvolver uma assistência qualificada, pertinente, humanizada e que atenda aos princípios do SUS.

Além dessa avaliação do funcionamento da assistência de saúde, ao conhecer essas características da população adstrita, acredita-se que tais indicadores servirão para avaliação do desempenho dos serviços de saúde, principalmente voltados para mulher, nos municípios anteriormente referidos. Os produtos desse estudo poderão subsidiar o planejamento e avaliação das ações em saúde pelos gestores dos municípios da RIDE-DF.

REFERÊNCIAS

ASPINAL, F. et al. Using satisfaction to measure the quality of palliative care: a review of the literature. **J Adv Nurs**, v. 42, p.324-339, 2003.

ASSIS, M.M.A, VILLA, T.C.S, NASCIMENTO, M.A.A. Acesso aos serviços de saúde: uma possibilidade a ser construída na prática. **Ciênc Saúde Coletiva**, v.8, n.3, p. 815-823, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v8n3/17462.pdf> Acesso em: 04. Agos.2013.

BIM, C.R.; PELLOSO, S.M.; PREVIDELLI, I.T. Inquérito domiciliar sobre uso da Fisioterapia por mulheres em Guarapuava-Paraná-Brasil. **Ciênc. saúde coletiva**, v.16, n.9, Rio de Janeiro, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher: Princípios e Diretrizes**. 1. ed., 2. reimpr. Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema Único de Saúde**. Conselho Nacional de Sec. De Saúde. CONASS. Brasília-DF. 2007.

CAIADO, M.S.C. Estruturação intra-urbana na região do Distrito Federal e Entorno: A mobilidade e a segregação socioespacial da população. **Rev Bras Est Pop**, v. 22, n.1, p.55-88, 2005.

CÂMARA LEGISLATIVA DO DISTRITO FEDERAL; Governo do Distrito Federal. **Lei complementar 94 de 12 de Dezembro de 1998 e regulamentada pelo decreto nº27 de Outubro de 1998**. Institui a Rede Integrada para o Desenvolvimento do Distrito Federal RIDE-DF. Brasília (Brasil): Governo do Distrito Federal; 1998.

COMISSÃO NACIONAL SOBRE DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE. **As causas sociais das iniquidades em saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ; 2008.

Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/causas_sociais_iniquidades.pdf
Acesso em: 04.Agos.2013.

ESPIRIDIANO, M.A.; TRAD, L.A.B. Avaliação de satisfação de usuários: considerações teórico-conceituais. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p.1267-1276, 2006.

FREITAS, G.L.et al. Discutindo a política de atenção à saúde da mulher no contexto da promoção da saúde. **Rev. Eletr. Enf**, v.11, n.2, p. 424-428, 2009. Disponível em: <http://www.fen.ufg.br/revista/v11/n2/v11n2a26.htm>. Acesso em 04.Agos.2013.

GOMES, R. et al. A atenção básica à saúde do homem sob a ótica do usuário: um estudo qualitativo em três serviços do Rio de Janeiro. **Ciênc. saúde coletiva**, v.16, n.11, p. 4513-4521, 2011.

GOUVEIA, G.C. et al. Health care users' satisfaction in Brazil, 2003. **Cad Saúde Pública**, v.21, n.1, p.109-118, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v21s1/12.pdf> Acesso em: 04.Agos.2013.

GOUVEIA, G.C. et al. Satisfação dos usuários do sistema de saúde brasileiro: fatores associados e diferenças regionais. **Rev Bras Epidemiologia**, v.12, n.3, p.281-296, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.org/pdf/rbepid/v12n3/01.pdf> Acesso em 04.Agos.2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, 2011**. Brasília: IBGE; 2012. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisa_resultados.php?id Acesso em: 04.Agos.2013.

LIMA, D.J.P.; SILVA, A.M.R. Evolução do desemprego feminino na região Sul do Brasil entre 2004 e 2008. **Rev Econ e Des**, v.24, n.1, p.115- 129, 2012.

PINTO, R. da S.; MATOS, D. L.; LOYOLA FILHO, A. I. de. Características associadas ao uso de serviços odontológicos públicos pela população adulta brasileira. **Ciênc. saúde coletiva**, v.17, n.2, p. 531-544, 2012.

RAFAEL, R.M.R.; MOURA, A.T.M.S. Barreiras na realização da colpocitologia oncótica: um inquérito domiciliar na área da abrangência da Saúde da Família de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil. **Cad Saúde Pública**, v.26, n.5, p.1045-1050, 2010.

ROSSO-WEIRICH, CF. **Diagnóstico situacional do processo gerencial desenvolvido pelos enfermeiros nos serviços da Rede Básica de Saúde em Goiânia-GO**. 2008. 203p. Tese (Doutorado) Convênio Rede Centro-Oeste Universidade de Brasília, Universidade Federal de Goiás e Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Goiânia, 2008.

SILVA-FILHO, L.A.; QUEIROZ, S.N.; CLEMENTINO, M.L.M. Mercado de trabalho, desemprego e discriminação: Bahia 2001-2008. **Rev Econ & Tec**, v.8, n.2, p.91-102, 2012.

SWARCWALD, C.L.; VIACAVA, F. Pesquisa Mundial de Saúde: Aspectos metodológicos e articulação com a Organização Mundial de Saúde. **Rev. Bras. Epidemiol**, v.11, n.1, p.58-66, 2008.

SZWARCWALD, C.L. et al. Pesquisa Mundial de Saúde - 2003: O Brasil em números. **RADIS**, v.1, n.23, p. 14-33, 2004. Disponível em:

http://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/655/3/LANDMANN_VIACAVA_Pesquisa%20Mundial%20da%20Saude%20RADIS_2004.pdf Acesso em: 04.Agos.2013.

Arte Pública em Goiânia: Bosque dos Buritis¹

Autores:

Orientando: Daniel Rodrigues Naves

Orientador: Prof.^a Dr.^a Márcia Metran de Mello

Unidade acadêmica: FAV - UFG

danielnaves@hotmail.com

marciametran@yahoo.com.br

Resumo

Esta pesquisa trata sobre a arte pública, ou arte urbana, presente no Bosque dos Buritis na cidade de Goiânia como elemento de comunicação com o espaço urbano circundante, apresentando análise e reflexão do tema e a identificação das obras ali presentes. Para isso propõe-se leitura e análise de livros, textos e fontes bibliográficas sobre a temática e sobre a história do local, além de visitas constantes, ensaio fotográfico das obras e reuniões para orientação e discussão do tema. Dessa forma pode-se perceber que a arte pública tem um papel importante na formação do imaginário urbano da cidade. O Bosque dos Buritis acomoda diversas obras de arte pública, comparando-o a outros locais da capital, apresenta obras de boa qualidade com profundo significado, que mudam a paisagem em que estão inseridas, tornando-se marcos e pontos de referência para os transeuntes. Porém, tais obras passam por um grande problema de manutenção e acabam se deteriorando, perdendo, assim, seu significado original e a sua qualidade.

Palavras-chave: arte pública, arte urbana, Goiânia, Bosque dos Buritis,

¹ “revisado pelo orientador”

1 - Introdução

Na década de 1930 ergueu-se em meio ao cerrado uma nova capital, idealizada por Pedro Ludovico Teixeira, com traçado planejado pelo arquiteto Atílio Corrêa Lima e pelo engenheiro Armando Augusto de Godói. Nela “pretendia-se uma nova cidade sintonizada com o moderno, antenada com o mundo veloz e cosmopolita” (MANSO, 2004, p. 15). Goiânia é conhecida como a capital do *agro business* e também pelos parques ecológicos que conservam espécies da flora e fauna do Centro-Oeste.

O Setor Oeste, um dos bairros mais antigos e nobres da capital goianiense, foi construído para ligar a antiga cidade de Campinas ao Centro. É caracterizado por vários aspectos, dentre eles, a alta concentração populacional, uma grande quantidade de hotéis, bancos e praças. Além disso, dispõe de dois dos principais parques da capital: o Parque Lago das Rosas, que abriga o Jardim Zoológico, e o Bosque dos Buritis que é o mais antigo patrimônio paisagístico de Goiânia.

Propõe-se, neste trabalho, analisar e discutir a arte pública no Bosque dos Buritis, tendo sempre em vista suas relações com o espaço circundante e como marco no imaginário urbano. Vera Maria Pallamin (2000, p. 24) conceitua a arte urbana e faz uma reflexão sobre as práticas artísticas e suas relações com os espaços públicos. Dessas interações surgem as transformações qualitativas do espaço. Para a autora “[...] arte urbana é adentrar a cidade a partir de planos do imaginário de seus habitantes, incorporando-os, por princípio, à compreensão da sua materialidade”.

No bojo desse entendimento faz-se necessária a identificação das obras de arte urbana ali presentes. Nelas deve ser observado se incorporam ou não o significado pretendido em sua concepção e se correspondem aos anelos culturais do Bosque dos Buritis, da região oeste e da cidade de Goiânia.

2 - Metodologia

A pesquisa realizou-se em algumas etapas dentro do período vigente, dentre elas: leitura de livros e de textos dedicados à arte pública, levantamento e leitura das fontes bibliográficas que abordam a arte pública em Goiânia, no Bosque dos Buritis e seu contexto. Além disso, a história do local, visitas ao bosque, levantamento da arte pública nele existente e levantamento fotográfico.

Todo o desenvolvimento da pesquisa sobre a produção da arte pública do Bosque dos Buritis foi realizado paralelamente às reuniões de orientação para o aprofundamento do tema.

3 - Resultados

Este plano de trabalho PIVIC 2012/2013 permitiu a compreensão do papel da arte pública ou arte urbana, como elemento importante na formação do imaginário urbano da cidade, sendo ela formadora de criticidade e apreciação.

O Bosque dos Buritis é um local que exemplifica a boa relação do transeunte com a arte urbana, pois apresenta obras de boa qualidade.

4 - Discussão

A definição de arte pública, ou arte urbana, é bastante complexa. O tema é abordado por arquitetos, urbanistas, artistas plásticos, filósofos, historiadores, paisagistas, ambientalistas, entre outros que investigam a relação entre arte e o espaço público.

Alguns estudiosos da arte urbana discorrem sobre o tema, objetivando defini-lo. Segundo Fernando Pedro da Silva (2005, p. 51)

Até os anos 1960, arte pública significava colocar obras monumentais em praças abertas, a exemplo das esculturas de Picasso e Calder nos Estados Unidos. A partir dos meados dos anos 1970 instaura-se a reinvenção da arte pública, procurando potencializar as iniciativas locais e levando em conta a participação comunitária.

Silva (2005, p. 52) também observa:

O deslocamento da obra de arte do sistema privado das galerias ou museus para o espaço público da cidade agrega a esta novos valores e também questões. O artista passa a levar em conta o contexto, o local específico para o qual a obra foi criada, devendo considerar também o impacto da mídia, bem como a recepção e expectativa pública.

Vanessa Bordin (2011) define a arte pública como “arte que dialoga diretamente com as pessoas, pois é criada e pensada para estar nas ruas, não em museus ou espaços fechados. [...], vai além da criação, dá movimento e cor para o meio urbano, além de ter importante papel na democratização da arte”.

José Francisco Alves (2008, p. 5) ao analisar o termo arte pública percebe várias contradições, dentre elas a união entre o "elitizado" e o "democrático", que para o autor pode ser explicado pelo fato das palavras "arte" e "público" não se juntarem facilmente na época em que o termo foi cunhado.

Alves (2008, p. 5) constata que para o enquadramento de obras de arte na categoria “arte pública”, deve-se observar duas características: sua localização em espaços de circulação de pessoas e a conversão forçada desses observadores em público de arte.

Ricardo Jorge dos Reis Silva (2007, p. 02) analisa a arte pública como recurso educativo. Nesse sentido realizou uma pesquisa com 240 alunos do 2º ciclo em seis escolas espalhadas por Portugal, considerando que uma parte dos alunos mantinha contato com arte pública e outra parte não. Ao final da pesquisa constatou que os estudantes que dispunham de um maior contato cotidiano com a arte pública demonstraram um desenvolvimento maior na percepção do espaço urbano. Assim, o autor define arte pública

[...] como um conjunto dos objetos artísticos que estão colocados em contextos urbanos, de forma permanente ou temporária, facilmente acessíveis aos cidadãos, e que têm a capacidade de promover a identidade de um lugar junto dos seus fruidores, involuntários e maioritariamente não especialistas, proporcionando-lhes um maior contacto com a arte. (SILVA, 2007, p. 02)

Por meio dessas constatações, pode-se dizer que a arte urbana tem como objetivo modificar o espaço urbano total ou parcialmente, alterando a paisagem em que está inserida, gerando um novo olhar ao local e promovendo diálogo visual com o transeunte.

4.1 - História de Goiânia, Setor Oeste e Bosque dos Buritis

A mudança da capital goiana era um sonho que percorria a história há 180 anos. A edificação da nova cidade teve como objetivo acelerar o progresso e a ocupação do Centro-Oeste. Esse ideal vinha ao encontro da “Marcha para o Oeste”, política empreendida pelo governo do presidente Getúlio Vargas, no sentido de ocupação do país rumo ao Amazonas.

Os interesses políticos e econômicos na construção de um novo centro de poder estadual prevaleceram sobre a proposta de reformar a velha Vila Boa já que, de fato, o que se buscava era a dinamização de uma capital voltada para os interesses do sul/sudeste de Goiás, ou, em outras palavras, para o centro econômico do estado. (PINTO² *apud* DINIZ, 2007, p. 26)

²PINTO, Rúbia-Mar Nunes. **Contornos da relação estado, sociedade e intelectuais em Goiás na década de 1930**. Programa de Pós Graduação em Educação FE/UFG, 2005.

Pedro Ludovico Teixeira (TEIXEIRA³*apud* DINIZ, 2007, p. 113), interventor de Getúlio Vargas e político responsável pelo empreendimento da nova capital, encarregou o arquiteto e urbanista Atílio Corrêa Lima de elaborar o projeto de Goiânia. Nas palavras do interventor:

O Estado de Goiás ainda muito atrasado, muito falho de recursos de toda espécie, para se pensar em construir uma cidade moderna. Técnicos especializados não existiam. Tivemos que contratá-los em São Paulo e no Rio, mas sempre tendo em vista a insignificância de nossas rendas. De sorte que, sendo informado de que havia chegado ao Rio, diplomado em curso de pós-graduação na Sorbonne, um arquiteto brasileiro, o dr. Correia Lima. Que se tinha distinguido em uma das de nossas escolas, psemonos em contato com ele e o contratamos para fazer a planta e supervisionar todas as atividades necessárias à construção da cidade.

O projeto abrangia não apenas o centro, mas se expandia para outros bairros, tais como o Setor Oeste, que foi planejado para ser margeado por dois grandes parques: o Bosque dos Buritis que se localiza na parte leste e o Capim Puba, área que hoje se situa o zoológico, na divisa oeste do setor.

O Setor Oeste tem uma característica muito incomum em Goiânia: desde seu surgimento foi povoado por pessoas da classe média, sendo, portanto, um bairro elitizado. Suas primeiras construções foram residências de alto padrão, além de uma igreja e o Colégio Ateneu Dom Bosco (GOIÁS DE NORTE A SUL).

Infelizmente o projeto do Setor Oeste foi descaracterizado, assim como todo planejamento inicial feito por Atílio C. Lima para Goiânia. Segundo Ackel (1996, p.92), o plano urbanístico, que inclui o bairro em questão, contaria com 35% de área destinada à espaços públicos, sendo exatamente 375 ha. Destes, 162 ha seriam usados exclusivamente para lazer e recreação. O Parque Capim Puba não foi implantado, e em seu lugar foi construído o Parque Zoológico, porém em uma área muito menor do que foi reservada inicialmente. O Bosque dos Buritis, como informa Streglio e Oliveira (2011, p. 327), teve “uma redução de aproximadamente 70% em relação a sua área original”.

Segundo Ackel (1996, p. 92) “Atílio Corrêa Lima que era um grande paisagista, valorizava muito a função dos parques e dos jardins em uma cidade. Ele propôs em Goiânia,

³TEIXEIRA, Pedro Ludovico. **Memórias Goianas**. O popular, 1973.

um parque denominado dos ‘Buritis’, que seria formado ao longo do córrego do mesmo nome”.

O buritizal localizado na extremidade da rua 26 será transformado em pequeno parque. Para isso será necessário drená-lo convenientemente, conduzindo as águas pelo *talweg*, em canal descoberto tirando partido deste para os efeitos de pequenos lagos decorativos. Este parque que denominamos dos Buritis se estenderá por faixas ao longo do *talweg* e medirá 50 metros para cada lado deste, no mínimo. Formando o que americanos denominam *park-way*. (MONTEIRO, 1938, p. 144)

Tal Bosque é de grande aceitação pelo público, prova disso foi ter vencido um concurso realizado pelo Banco Itaú em 1999 pra eleger o “símbolo” da cidade de Goiânia, saindo vitorioso com uma vantagem de 30% dos votos, certamente um indício de uma aproximação aos anseios da população.

O Bosque dos Buritis se localiza entre as Ruas 1, 29, Avenida Assis Chateaubriant e Alameda dos Buritis, abrigando a Assembleia Legislativa – inaugurada e ocupada em 1962 –, o Museu de Arte de Goiânia, o Centro Livre de Artes da Prefeitura, o Orquidário, além de playgrounds.

O mobiliário, ali presente, é composto por: bancos, postes de iluminação, placas informativas, lixeiras, pontos de ônibus, cabines telefônicas, quiosques e fontes, uma delas com 50 metros de altura, projetada pela EMOP⁴. Essa fonte é considerada a segunda maior da América Latina, tornando-se uma das atrações turísticas do bosque. (EM, 1991, arquivo da SEPLAM)

4.2 - Arte pública no Bosque dos Buritis

O Bosque dos Buritis soma às suas atrações diversas obras de arte pública. São elas: o “Monumento aos perseguidos pela Ditadura Militar” de Marcus Gebrim; o painel “Goiás em Cores” de Luiz Olinto e o busto de Alfredo Nasser de Angelos Ktenas, ambos presentes na entrada da Assembleia Legislativa do Estado de Goiás; o “Monumento à Paz Mundial” e a “Calçada da Fama” do artista plástico Siron Franco; a escultura de aço inox da série Edroesfero de Darlan Rosa; o “Ventania” de Lúcio Bittencourt e as esculturas metálicas de Léo Pincel.

⁴ - Empresa de Obras Públicas.

O "Monumento aos perseguidos pela Ditadura Militar" foi concebido pelo artista plástico Marcus Gebrim.

Este monumento tem a sua concepção orientada na representação simbólica dos seus objetivos. A esfera composta por quinze lâminas de aço é uma referência a forma do planeta Terra, onde vive a humanidade. Do seu ponto mais alto brota água, princípio da vida, que escorre entre suas partes constitutivas até um sereno espelho d'água. Nele a esfera parece flutuar, e dentro dela arde a chama das idéias de justiça e liberdade defendida e propagadas por quinze goianos que, por isso, perderam suas vidas." (Segundo placa de identificação do monumento).



Figura 1 - "Monumento aos perseguidos pela Ditadura Militar"
Foto: Daniel Rodrigues Naves, 2013.



Figura 2 - "Goiás em Cores"
Foto: Daniel Rodrigues Naves, 2013.

O referido monumento está instalado na Avenida Assis Chateaubriant, em frente ao Bosque dos Buritis. Hoje a obra encontra-se em processo de deterioração devido à exposição ao tempo e falta de manutenção. Ela continua sendo um marco, porém perdeu seu significado inicial, tornando-se uma esfera metálica em uma avenida e um criadouro do mosquito da dengue.

Luiz Olinto, mineiro, reside em Goiânia, foi o criador do painel "Goiás em Cores", feito em cerâmica vitrificada, de dimensões 5,20m de largura por 3,80m de altura. "Obra que sintetiza um estudo de várias partes de Goiás, caracterizando a fauna, flora, povos e arquitetura. Destaca o povo indígena, as cidades de Pirenópolis, Cidade de Goiás com os farricocos, Rio Araguaia e a indústria caracterizando o progresso." (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA - ESTADO DE GOIÁS).

Segundo Cabral (2008, p. 69), a Assembleia Legislativa recebeu o nome de Palácio Alfredo Nasser em homenagem ao político que foi um dos fundadores da UDN⁵ em Goiás e Presidente regional goiano do PSP⁶. O rosto de Alfredo Nasser está eternizado em um busto em frente à Assembleia, nele encontra-se uma placa em bronze com a seguinte inscrição: [...] honrado, justo, bom, Alfredo Nasser, dignificou Goiás numa legenda de lutas oposicionistas, cravando-se na memória coletiva como o grande defensor das liberdades públicas [...].

O responsável pela criação do busto de Alfredo Nasser foi o especialista em escultura Angelos Ktenas, que nasceu na Grécia, mas reside em Goiânia desde 1957. Ele traz para suas esculturas a influência de seu país de origem, buscando a perfeição do corpo humano. É conhecido pelos seus bustos presentes em 57 cidades goianas, além de cidades de outros estados brasileiros, tendo executado mais de 170 obras deste tipo.



Figura 3 - Busto de Alfredo Nasser
Foto: Daniel Rodrigues Naves, 2013.



Figura 4 - "Monumento à Paz Mundial"
Foto: Daniel Rodrigues Naves, 2013.

O pintor, desenhista e escultor goiano Siron Franco foi o autor da obra “Monumento à Paz Mundial” que se localiza ao lado do grande lago do bosque. A obra foi assim descrita por Carlos Brandão (1991, arquivo da SEPLAM) do jornal “Diário da Manhã”: “[...] guarda dentro de si porções de terra vindas de vários países, dos cinco continentes e que, juntas, pretendem mostrar ao homem que a convivência pacífica entre os povos é uma questão de

⁵ - União Democrática Nacional

⁶ - Partido Social Progressista

querer, de passar por cima das diferenças de raça cor e credo, e dos interesses políticos internacionais.”

Esse monumento construído em 1988 e a fonte tornaram-se as primeiras atrações para o Bosque dos Buritis. Infelizmente ele também passa por um processo de descaso da prefeitura, pois não está conservado. Pode-se perceber isso na incompletude da frase inscrita no monumento: "A terra é um só país, e os seres humanos seus cidadãos".

O Museu de Arte de Goiânia, localizado no interior do Bosque dos Buritis, abriga um acervo de diversas obras: gravuras, desenhos, fotografias, instalações, objetos, pintura e arte pública. Fazem parte deste último conjunto a instalação “Calçada da Fama”, criação de Siron Franco e a obra de Darlan Rosa, composição semelhante a um portal, feita de aço inox da série “Edroesfero”. Ambas feitas para instigar o visitante a adentrar o Museu. Outras obras que fazem parte desse acervo são as esculturas metálicas do artista plástico, também goiano, Leo Pincel: “Flutuante” e “Árvore” da série “Dobraduras”.



Figura 5 - Escultura da série Edroesfero e "Calçada da Fama".
Foto: Daniel Rodrigues Naves, 2013.



Figura 6 - "Flutuante"
Foto: Daniel Rodrigues Naves, 2013.



Figura 7 - "Árvore"
Foto: Daniel Rodrigues Naves, 2012.



Figura 8 - "Ventania"
Foto: Daniel Rodrigues Naves, 2012.

Lucio Bittencourt, nascido em Mogi das Cruzes SP e formado em artes plásticas, explora a sucata de metal criando novas formas. Conta em sua carreira com uma produção de mais de 12 mil peças (LUCIO BITTENCOURT), dentre elas, “Ventania”, que chega à uma altura de aproximadamente de 2,70m e está localizada em frente ao MAG, Museu de Arte de Goiânia no Bosque dos Buritis.

4.3 - Arte pública efêmera no Bosque

Efêmero é um termo que pode ser aplicado a alguns tipos de arte pública, sendo, portanto, consideradas obras temporárias. Seu objetivo relaciona-se às mudanças no imaginário urbano por gerarem novos significados para a cidade.

Entre os dias 14 de março de 2012 e 8 de maio do mesmo ano, Goiânia recebeu em suas ruas 62 esculturas de vacas feitas em fibras de vidro, idealizadas por 49 artistas regionais. A "Cow Parade", nome da exposição, surgiu em 1999 na Suíça, percorrendo mais de 50 cidades do mundo. O Brasil teve a primeira exposição da "Cow Parade" em 2004, percorrendo as cidades de Florianópolis, Porto Alegre, São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba, Belo Horizonte, entre outras (G1 GO, 2012).

O evento em Goiânia teve um custo de R\$ 1,5 milhões, o mesmo valor das exposições realizadas em outras cidades (QUEIROZ, p. 03, 2012). Cada artista, selecionado por um júri, recebeu uma contribuição de R\$ 1000,00. Ao final da exposição nas ruas da cidade, as esculturas foram leiloadas e o valor arrecadado, quase R\$ 4 milhões, foi destinado a obras sociais das comunidades envolvidas (CowParadeBrasil, 2011).

Sandro Tôrres (2012, p. 03) descreve "Cow Parade" como "[...] um evento internacional, o maior de arte de rua do mundo, particular, caro (com razão, tamanha a produção envolvida), ou seja, uma grife, mas amada pela imensa maioria, provocativa, lúdica e um sucesso incontestável."

Tôrres (2012, p. 03) afirma que a mostra teve um sucesso incontestável ao relatar a reação do público: "Pessoas fazem peregrinação para ver o maior número de vacas quando conseguem; crianças abrem o sorriso quando visualizam as vacas; famílias e turmas de amigos se confraternizam, tiram fotos, brincam, interagem, se divertem, tudo isso em frente às vacas."

O Bosque dos Buritis foi um dos lugares escolhidos para a exposição de duas esculturas, a "Cow Pequizeira" de Eliezer Ricardo e Francisco Santos e a "Cow City" do artista Aio G. Esta última, infelizmente, foi umas das obras degradadas. Ela foi arrancada de seu suporte por um vândalo, porém não foi furtada, graças à denúncia de um morador.



Figura 9 - "Cow Pequizeira".
Foto: Daniel Rodrigues Naves, 2012.



Figura 10 - "Cow City".
Foto: Daniel Rodrigues Naves, 2012.

Outra mostra temporária a céu aberto que esteve presente no Bosque dos Buritis foi a exposição de esculturas do artista Américo Poteiro Filho entre os dias 24 de abril a 20 de maio de 2012. " [...] Nas 34 esculturas feitas em argila é possível ver como o artista retrata a fauna e flora brasileira, os trabalhadores rurais, pessoas simples e mulheres. Algumas levaram quase um ano para serem finalizadas" (G1 GO, 2012).



Figura 11 - Obras de Américo Poteiro
Foto: Daniel Rodrigues Naves, 2012.

Poteiro prioriza, em suas obras, as mãos e os pés, uma das suas principais características. "Para ele, a mão é um dos instrumentos mais importantes do nosso corpo, com ela temos a escolha de fazer o bem ou o mal. Já o pé, na opinião do artista, é o equilíbrio da vida e o caminho que devemos seguir" (G1 GO, 2012).

5 - Conclusões e Considerações Finais

Pode-se afirmar que o Bosque dos Buritis tem um bom acervo de arte pública, se tomarmos como base a maioria dos espaços semelhantes da cidade de Goiânia. As obras ali presentes contribuem para o bosque de forma positiva, levando os usuários a percorrerem e usufruírem mais do local, tornando-se elementos pertinentes para o imaginário urbano da capital.

Entretanto, as obras presentes no Bosque dos Buritis passam por um processo de degradação devido ao tempo e o descaso da prefeitura. Em algumas faltam partes, levando à perda de significado. Um exemplo disso é o monumento feito pelo artista Marcos Gebrim, "Monumento aos perseguidos pela Ditadura Militar". Nele a água, representando o princípio

da vida e as lágrimas derramadas pelos homenageados da ditadura militar, foi desativada, alterando o sentido proposto pelo artista em sua criação. Além disso, perdeu-se a impressão de que a esfera está flutuando.

Essa indiferença com o zelo das obras pode ser solucionada. Tem-se como exemplo a cidade de São Paulo, onde o Desenvolvimento do Patrimônio Histórico (DPH) tem como uma de suas atividades garantir a conservação e limpeza periódicas das obras de arte pública, cerca de 400 obras (PREFEITURA DE SÃO PAULO).

A cidade de São Paulo acomoda diversas obras de boa qualidade, sendo uma das referências do país. Entre elas pode-se destacar a obra "Monumento às Bandeiras" presente no Parque Ibirapuera, inaugurada em 1954 e executada pelo italiano Victor Brecheret. A obra representa os bandeirantes, destacando sua diversidade étnica e o esforço para desbravar o Brasil (PARQUE IBIRAPUERA).

Segundo Mello "As cidades com boas estruturas profundas brindam habitantes e turistas com arte pública marcante, muitas vezes emblemáticas para o imaginário de todo o mundo". O termo "estruturas profundas", criado por Roland Barthes (2001⁷apud MELLO, 2001, p. 107) refere-se aos elementos que têm a capacidade de marcar o imaginário urbano de modo contínuo e intenso.

Levando isso em consideração pode-se destacar no âmbito internacional a "Estátua da Liberdade" na cidade de Nova York, presenteada pela França na comemoração do centenário da independência dos Estados Unidos em 1876, tornando-se o símbolo da cidade.

Além da conservação e manutenção da arte pública existente, seria coerente que a Prefeitura de Goiânia realizasse concursos para a elaboração de novas obras idealizadas por artistas locais, nacionais e internacionais para o Bosque dos Buritis. Isso proporcionaria um maior destaque tanto para o bosque, que já é um grande marco da capital, quando para a cidade.

6 - Referências

CABRAL, Maria Madalena Roberto. *Iconografia: documentação histórica e fotográfica do acervo artístico no município de Goiânia*. Goiânia: Organização Maria Madalena Roberto Cabral, 2008.

⁷ BARTHES, Roland. *A aventura semiológica*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

MELLO, Márcia Metran de. *Arte pública e performance cultural: Imagine, um convite à meditação*. In.: CAMARGO, Robson Corrêa de; REINATO, Eduardo Jose; CAPEL, Heloisa Selma Ferandes. *Performances Culturais*. São Paulo: Hucitec Goiânia, GO: PUC-GO, 2011.

MELLO, Márcia Metran de. *Goiânia: cidade de pedras e de palavras*. Goiânia: Ed. da UFG, 2006.

MONTEIRO, Ofélia Sócrates do Nascimento. *Como nasceu Goiânia*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1938.

PALLAMIN, Vera Maria. *São Paulo: Região Central (1945-1998)*. São Paulo: Fapesp, 2000.

SILVA, Fernando Pedro da. *Arte pública: diálogo com as comunidades*. Belo Horizonte: C/Arte, 2005.

Dissertação

ACKEL, Luiz Gonzaga Montans. *Atílio Corrêa Lima: um urbanista brasileiro*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Mackenzie. São Paulo, 1996.

DINIZ, Amamaria. *Goiânia de Atílio Corrêa Lima (1932-1935) – Ideal estética e realidade política*. / Anamaria Diniz – Brasília, 2007.

SILVA, Ricardo Jorge dos Reis. *Arte pública como Recurso Educativo*. Mestrado em Educação Artística – Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa. Lisboa, 2007.

Artigos de Jornais e Revistas

EM breve, Bosque dos Buritis terá atrações. *O Popular*, Goiânia, 29 mai. 1991. (arquivo fornecido pela SEPLAM - Secretária de Estado de Gestão e Planejamento).

BRANDÃO, Carlos. Lazer e ecologia no Bosque dos Buritis. *Diário da Manhã*, Goiânia, 25 dez. 1991. (arquivo fornecido pela SEPLAM - Secretária de Estado de Gestão e Planejamento).

STREGLIO, Carolina Ferreira da Costa; OLIVEIRA, Ivanilton José de Oliveira. Parques Urbanos de Goiânia-GO: papel social e potencial turístico. *RA'E GA – O Espaço Geográfico em Análise*. Curitiba, Departamento de Geografia – UGPR, v. 23, p. 317-339, 2011.

TÔRRES, Sandro. Valeu a pena a prefeitura de Goiânia investiu R\$ 1,5 milhão na Cowparade? *O Popular*, Goiânia 25 mar. 2012. Debate, p. 03.

Internet

ALVES, José Francisco. Arte Pública: produção, público e teoria. In: ALVES, José Francisco (Org.) *Experiências em arte pública: memória e atualidade*. Porto Alegre: Artfolio e Editora da Cidade, 2008. Disponível em <http://www.public.art.br/wordpress/wp-content/uploads/Experiencias_ARTEPUBLICA_download.pdf>. Acesso: 21/02/2013.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA - ESTADO DE GOIÁS. *Centro de cultura e intercâmbio*. Disponível em: < <http://www.assembleia.go.gov.br/instituicao/centrodecultura/pagina/destaque/id/1>> Acesso: 04/04/2013.

BORDIN, Vanessa. *Arte de rua além da arte*. (Ideias - 2011). Disponível em <[http:// revista ideias.com.br/ideias/materia/arte-de-rua-alem-da-arte](http://revistaideias.com.br/ideias/materia/arte-de-rua-alem-da-arte)>. Acesso:24/03/2013.

G1 GO. *Museu de Arte de Goiânia recebe exposição de Américo Poteiro Filho*. G1, Goiânia, 06 mai. 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/goias/noticia/2012/05/museu-de-arte-de-goiania-recebe-exposicao-de-americo-poteiro-filho.html>> Acesso: 30/05/2013.

G1 GO. *Vacas e bezerros da exposição CowParade vão a leilão em Goiânia*. G1, Goiânia, 25 mai.2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/goias/noticia/2012/05/vacas-e-bezerros-da-exposicao-cowparade-vao-leilao-em-goiania.html>> Acesso: 30/05/2013.

GOIÁS DE NORTE A SUL. *Goiânia - Setor Oeste*. Disponível em: <http://www.goiasdenort easul.com.br/programa_goiania--setor-oeste_5>. Acesso: 25/05/2013.

LÚCIO BITTENCOURT. *Bittencourt*. Disponível em: < http://bittencourtesculturas.com.br/site/?page_id=6> Acesso: 23/05/2013.

NOTÍCIAS. *Resultado seleção Cowparade Goiânia 2011*. CowParadeBrasil, Goiânia, 16 set.2011. Disponível em: < <http://www.cowparade.com.br/go/blog/?p=571> > Acesso: 30/05/2013.

PARQUE IBIRAPUERA. *Monumento às Bandeiras*. Disponível em: < <http://www.parqueibirapuera.org/areas-externas-do-parque-ibirapuera/monumento-as-bandeiras/>> Acesso: 18/07/2013.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. *Arte pública em São Paulo*. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/cultura/patrimonio_historico/adote_obra/index.php> Acesso: 30/05/2013.

Relação entre alterações macroscópicas placentárias, níveis de IFN- γ e TGF- β e dados clínicos de mulheres com doença hipertensiva específicas da gestação.

Thais de Oliveira CARNEIRO¹, Ana Karina Marques SALGE²

1. Acadêmica. Orientanda. Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás. Voluntária do Programa Institucional de Iniciação Científica. e-mail: thais_oc@hotmail.com
2. Enfermeira. Orientadora. Doutora em Ciências da Saúde. Professora Adjunto da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás. e-mail: anakarina@fen.ufg.br

Resumo: A placenta intercomunica mãe e feto, mantendo a integridade imune e genética de ambos os indivíduos. É considerada uma fonte fidedigna de informações em relação à origem de dados relevantes sobre a fisiopatogenia de intercorrências perinatais. As disfunções relatadas no sistema imune durante a gestação podem propiciar ou agravar uma alteração, que repercutirá no equilíbrio sistêmico tanto da gestante quanto do feto. Alterações nos níveis de algumas citocinas (como IFN- γ e TGF- β) poderiam estar relacionadas à exacerbação de algumas doenças maternas, como o diabetes mellitus e a Doença Hipertensiva Específica da Gestação (DHEG). A dosagem dessas citocinas pode auxiliar na elucidação de inúmeras questões sobre a etiopatogênese das doenças gestacionais e sobre o prognóstico fetal/neonatal. A etiopatogênese da DHEG tem sido amplamente estudada, porém não se encontra muito bem estabelecida na literatura. Vários fatores de risco foram identificados para o desenvolvimento desta síndrome, e foram propostas várias combinações de hipóteses para tentar aproximar a verdadeira explicação do problema tentando levar a uma terapêutica adequada. O objetivo deste estudo foi relacionar as alterações macroscópicas placentárias, os níveis de IFN- γ e TGF- β e os dados clínicos de mulheres com DHEG. Trata-se de um estudo prospectivo, que foi realizado no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (HC/UFG). A população constituiu-se de gestantes com diagnóstico clínico de DHEG e de gestantes que não possuíam esse diagnóstico (grupo controle), submetidas ao parto normal ou cesariana na Maternidade do HC/UFG, em Goiânia, Goiás, de agosto de 2012 a janeiro de 2013.

Palavra-chave: Gestação, IFN- γ , TGF- β , Hipertensão.

“Revisado pelo orientador”

1. Introdução

A placenta intercomunica mãe e feto, mantendo a integridade imune e genética de ambos os indivíduos. É considerada uma fonte fidedigna de informações em relação à origem de dados relevantes sobre a fisiopatogenia de intercorrências perinatais. É um órgão com propriedades únicas, de anatomia complexa e estabelecimento transitório, em nove meses de vida seu processo de desenvolvimento se completa. O exame placentário serve para avaliar o futuro obstétrico, a partir do momento que se identificam alterações vasculares relevantes nas placentas de mulheres, essas teriam evoluções gestacionais associadas a prognósticos reservados (FRIDMAN, 2005).

As disfunções relatadas no sistema imune durante a gestação podem propiciar ou agravar uma alteração, que repercutirá no equilíbrio sistêmico tanto da gestante quanto do feto. A investigação mais aprofundada dos fatores relacionados às alterações do sistema imune. Alterações nos níveis de algumas citocinas (como IFN- γ e TGF- β) poderiam estar relacionadas à exacerbação de algumas doenças maternas, como o diabetes mellitus e a doença hipertensiva específica da gestação (DHEG). A dosagem dessas citocinas pode auxiliar na elucidação de inúmeras questões sobre a etiopatogênese das doenças gestacionais e sobre o prognóstico fetal/neonatal.

O IFN- γ participa como regulador do processo inflamatório. Induz a proteína de interferon induzível (IP-10 ou CXCL10), que pode estar relacionada ao início do processo de pré-eclampsia. Um estudo mostra que há aumento da concentração plasmática de IP-10 em gestantes com pré-eclampsia, quando comparado a uma gravidez normal, com consequente aumento na concentração de IFN- γ (GOTSCH, 2007).

Além disso, o IFN- γ atua como modulador da angiogênese em condições como: cicatrização de feridas, processos isquêmicos e neoplásicos (GOTSCH, 2007).

O TGF-b (Fator Transformador de Crescimento b) é uma citocina que tem como função regular as células que estão inseridas nos processos imunológicos, sendo suas principais fontes celulares células T e macrófagos. Portanto, sua contribuição na fisiopatologia da pré-eclampsia não está bem elucidada, contudo pode exercer atividade como modulador local da resposta imune materna ao feto, fazendo com que haja uma adequada implantação do embrião e manutenção da gestação (LIMA *et al.*, 2009).

Nos países desenvolvidos, a DHEG ocorre em 8% das gestações, podendo, no Brasil, chegar a 10% ou mais, representando a terceira causa de morte materna no mundo e a principal causa de morte materna no Brasil (SOUZA *et al.*, 2010).

A etiopatogênese da DHEG tem sido amplamente estudada, porém não se encontra muito bem estabelecida na literatura. Devido à baixa perfusão uteroplacentária, quadros hipertensivos leves a moderados no terceiro trimestre da gravidez podem ser uma resposta adaptativa da mãe para que seja mantido fluxo sanguíneo adequado no compartimento fetal. Vários fatores de risco foram identificados para o desenvolvimento desta síndrome, e foram propostas várias combinações de hipóteses para tentar aproximar a verdadeira explicação do problema tentando levar a uma terapêutica adequada (ARTICO *et al.*, 2009).

Portanto, o objetivo deste estudo é relacionar as alterações macroscópicas placentárias, os níveis de IFN- γ e TGF- β e os dados clínicos de mulheres com doença hipertensiva específicas da gestação.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo prospectivo, que foi realizado no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (HC/UFG). A população constitui-se de gestantes com diagnóstico clínico de DHEG e de gestantes que não possuíam esse diagnóstico (grupo controle), submetidas ao parto normal ou cesariana na Maternidade do HC/UFG, em Goiânia, Goiás, de agosto de 2012 a janeiro de 2013. Foram incluídos no estudo: o sangue coletado de gestantes que possuam diagnóstico clínico de DHEG e de gestantes que não possuem esse diagnóstico (grupo controle), de acordo com critérios clínicos e laboratoriais e que tenham sido submetidas ao parto normal ou cesariana, dando a luz a feto vivo, feto morto ou natimorto no período estudado.

A hipertensão arterial foi considerada como um aumento da pressão arterial sistólica maior ou igual a 140 mmHg ou a pressão diastólica maior ou igual a 90 mmHg, em duas aferições isoladas com intervalo de no máximo uma semana. Essa classificação segue os critérios estabelecidos pelo *Report of the National High Blood Pressure Education Program in High Blood Pressure in Pregnancy* (GIFFORD *et al.*, 2000). Foram excluídas do estudo: as gestantes que apresentaram doença auto-imune ou outras doenças que levassem a alterações imunológicas. As gestantes que receberam tratamento medicamentoso à base de corticóides durante o trabalho de parto. Todos os casos em que a placenta não esteve disponível para a análise (Não armazenada em temperatura de aproximadamente 25° C em solução de SF 0,9%, mas em formol e encaminhada ao serviço de patologia do hospital). Todos os casos em que o prontuário não esteve disponível, ou apresentou informações incompletas ou inexistentes, como o peso ao nascimento e/ou idade gestacional. Recusa por parte da puérpera ou responsável em assinar o TCLE e participar da pesquisa. O grupo controle foi caracterizado por gestantes sem

intercorrências maternas durante a gestação, exames laboratoriais normais e com recém-nascido clinicamente normal.

Foram avaliadas 150 placentas, sendo 30 placentas de cada grupo de DHEG, totalizando 120 placentas e 30 do grupo controle, obtidas de partos realizados na maternidade pública, referência em gestação de alto risco, em Goiânia, Goiás. entre agosto de 2012 a janeiro de 2013. Foram avaliadas todas as alterações macroscópicas encontradas na face fetal e materna da placenta. Todas as alterações macroscópicas encontradas na face materna e fetal foram avaliadas segundo Garcia e Azoubel (1986) e logo foram anotadas e fotografadas.

Para a coleta do sangue materno, foram seguidas todas as orientações da Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho em serviços de saúde (NR 32) para o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2005).

A fonte de informação para esse estudo foi composta pelo prontuário médico de cada paciente, de onde foram coletados e transcritos em formulário próprio, dados sócio-demográficos (idade, naturalidade, escolaridade, profissão, renda familiar); as doenças de base, a idade gestacional (foi determinada através da data da última menstruação, do exame da ultrassonografia de primeiro trimestre e pelo Método de Capurro) e paridade. Na discordância entre os métodos utilizados, prevaleceu a idade gestacional determinada pelo Método de Capurro (CAPURRO *et al.*, 1978), a história obstétrica, as possíveis intercorrências obstétricas maternas e fetais/neonatais, as medidas antropométricas neonatais, Índice de Apgar no 1º e 5º minutos e exames complementares para avaliação da DHEG. As doenças de base maternas foram agrupadas de acordo com os critérios estabelecidos pela 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10). As doenças de base fetais e neonatais foram agrupadas conforme critérios estabelecidos por Cartlidge; Stewart, 1995.

As citocinas e as quimiocinas presentes no soro materno foram dosadas por ELISA utilizando pares de anticorpos monoclonais comerciais disponíveis. Foram utilizadas placas de 96 poços de fundo chato, recobertas com os anticorpos monoclonais específicos para a captura da citocina ou quimiocina que foi dosada. Os poços correspondentes ao branco da reação não contem anticorpos. Às fileiras 1 e 2 de cada placa foi adicionado 100 µl de citocina padrão recombinante seguindo diluições seriadas 1:2 em PBS contendo 5% de FCS à partir das concentrações iniciais diluída. Às outras fileiras foi adicionado 100 µl/ poço do sobrenadante obtido de cultura contendo a citocina a ser dosada. As placas serão incubadas a 37⁰ C por uma hora e lavadas por 6 vezes com uma solução contendo PBS-Tween 20 (PBS-T). A seguir, foram

adicionados 100 µl/ poço do anticorpo anti-citocina a ser dosada, marcado com biotina diluído 1:1000 em PBS-T. As placas foram reincubadas por 1 hora à temperatura ambiente e novamente lavadas por 6 vezes em PBS-T. Após esta etapa, foram adicionados 100 µl/poço de avidina marcado com fosfatase alcalina, diluído 1:1000 em PBS-T. As placas foram incubadas por 1 hora e lavadas por 6 vezes com PBS-T, quando então foi adicionado 100 µl/poço de substrato DNP. Os resultados foram obtidos pela diferença entre as absorbâncias obtidas 405 e 490nm ($Abs_{405} - Abs_{490}$) medida em um leitor automático de ELISA (Spectra Max Plus 384). A concentração de citocinas nos sobrenadantes foi determinada em pg/ml através da comparação com as absorbâncias obtidas em uma curva padrão da respectiva citocina ou quimiocina recombinante que foi realizada simultaneamente.

Para a análise estatística foi elaborada uma planilha eletrônica. As informações foram analisadas através do programa eletrônico SigmaStat®, versão 2.0. Os dados quantitativos foram analisados descritivamente através de distribuição de frequências, médias e desvio padrão. Testes de significância adequados ao tamanho da amostra foram aplicados para verificar diferenças estatísticas entre as proporções.

As proporções foram comparadas pelo teste do χ^2 , acompanhado do teste exato de Fisher ou teste de correção de Yates. Foram consideradas estatisticamente significantes as diferenças em que p foi menor que 5% ($p < 0,05$).

Os sujeitos foram esclarecidos sobre a pesquisa e convidados a assinar o TCLE foi garantida aos sujeitos do estudo a ausência de riscos e desconfortos durante a coleta de dados. Todo o material necessário para a execução do projeto se encontrava disponível e quaisquer outros gastos foram de total responsabilidade da pesquisadora responsável. O presente estudo está inserido em um projeto maior intitulado “Avaliação da resposta imunológica materna e fetal em gestantes com doença hipertensiva”. O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, sob o número de **protocolo 101/2008**. Todas as etapas da pesquisa respeitaram as recomendações propostas pelo Conselho Nacional de Saúde, através da Resolução 196/96 (Brasil, 1996), que apresenta as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

3. Resultados

Foram avaliadas 150 placentas, sendo 30 placentas de cada grupo de DHEG, totalizando 120 placentas e 30 do grupo controle, obtidas de partos realizados na maternidade pública, referência em gestação de alto risco, em Goiânia, Goiás, entre agosto de 2012 a janeiro de 2013.

As médias da idade materna e gestacional nos casos de DHEG estão descritas na Tabela 01. O grupo de DHEG que apresentou uma menor média de idade materna foi o grupo de pré-eclâmpsia, os casos com eclâmpsia apresentaram a menor média de idade gestacional. A frequência de nascimentos prematuros (abaixo de 38 semanas de idade gestacional) foi maior no grupo de DHEG (42 casos, 35%), enquanto que no grupo controle houve 4 casos (13,33%). Não há diferença estatisticamente significativa entre a frequência de nascimentos prematuros e os diferentes grupos de DHEG.

Tabela 01: Média da idade materna e gestacional nos casos de DHEG avaliados na maternidade pública, referência em gestação de alto risco, em Goiânia, Goiás, entre agosto de 2009 a julho de 2010.

grupo de DHEG	X±DP da idade materna	X±DP da idade gestacional
grupo controle	23,8±1,9 anos	39,5±1,2 semanas
hipertensão Crônica	22,3±2,1 anos	38,7±0,8 semanas
hipertensão Gestacional	22,6±1,8 anos	38,1±1,1 semanas
pré-eclâmpsia	21,9±1,2 anos*	37,8± 0,9 semanas
eclâmpsia	22,1±1,7 anos	36,7±1,8 semanas**

X±DP: média ± desvio padrão; * H = 12,455; p<0,001; ** H=9,807; p<0,001

As medidas macroscópicas placentárias estão representadas na tabela 02, a média do peso das placentas do grupo controle foi maior do que a média do grupo com DHEG. O maior e o menor diâmetro nos casos controle foram maiores que nos demais. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as variáveis menor diâmetro, maior diâmetro e espessura nos casos avaliados no estudo. A média da espessura do cordão umbilical no grupo controle foi maior que no grupo de DHEG.

Tabela 02: Média das medidas placentárias nos casos controle e de DHEG avaliados na maternidade pública, referência em gestação de alto risco, em Goiânia, Goiás, entre agosto de 2009 a julho de 2010.

Média das medidas placentárias± desvio padrão (X±DP)	Grupo controle (X±DP)	Grupo de DHEG (X±DP)
Média de peso do disco placentário± desvio padrão	26,3±95,6 g	35,5± 43,1g*
Média do maior diâmetro placentário± desvio padrão	0,2±0,8cm	8,5±1,2cm
Média do menor diâmetro placentário± desvio padrão	7,5±2,4cm	2,0±1,2cm
Média da espessura do cordão umbilical± desvio padrão	5±0,2cm	0,1±0,4cm **
Média do comprimento do cordão umbilical± desvio padrão	3,6± 0,9 cm	1,8±0,7 cm

cm: centímetros; DHEG: Doença Hipertensiva Específica da Gestação; DP: desvio padrão; g: gramas; X: média; * H=9,112; p<0,001; ** H=7,118; p<0,001

O tipo de inserção do cordão umbilical mais freqüente no grupo controle foi a paracentral (27 casos, 90%). No grupo de DHEG a inserção paracentral também foi a mais freqüente (87 casos, 72,5%), porém 16 casos (13,3%) apresentaram inserção central, 10 casos foram identificados como inserção marginal (8,33%) e 7 casos apresentaram inserção velamentosa (5,83%) (Prancha 02).

Não foram identificados nós verdadeiros de cordão umbilical nos casos avaliados. O grupo controle apresentou 4 casos de nós falsos (13,33%) e o grupo de DHEG apresentou 32 casos de nós falsos (26,66%).

A alteração macroscópica mais freqüente encontrada no grupo controle e no grupo de DHEG foi a calcifilaxia, presente respectivamente em 27 casos (90%) e em 118 casos (98,3%). Áreas de infarto foram identificadas em somente um caso do grupo de DHEG (0,8%), sendo esse caso diagnosticado como eclâmpsia. A presença de fibrina na face fetal foi identificada em 65 casos (54,1%) com DHEG e em 18 casos (60%) do grupo controle.

Os casos de calcifilaxia apresentaram média de peso menor do que a média de peso do grupo de DHEG sem alteração macroscópica. A média de peso foi de 412,2±37,1 gramas, enquanto que a média de peso do grupo sem calcifilaxia foi de 435,5±43,1 gramas.

Nos casos de fibrina na face fetal, quando associados ao comprimento do cordão umbilical, observou-se que existe uma relação estatisticamente significativa entre a presença de fibrina e o tamanho do cordão umbilical. Os casos de DHEG que apresentaram maior intensidade de fibrina

(34 casos) também apresentaram alterações no comprimento do cordão umbilical ($H=10,426$; $p<0,001$).

Entre as alterações fetais/neonatais associadas à ocorrência de DHEG, a mais frequente foi o grupo de alterações respiratórias, 76 casos (63,33%), seguido pelo grupo de malformações, 16 casos (13,33%). Houve diferença estatisticamente significativa entre a ocorrência de alterações respiratórias em recém-nascidos de gestantes hipertensas, em todos os grupos ($H=11,233$; $p<0,001$).

Em relação aos dados antropométricos dos recém-nascidos, não houve diferença estatisticamente significativa entre o Índice de Apgar no 1º minuto nos dois grupos avaliados (controle e DHEG), bem como em relação às outras medidas como peso, estatura, Índice de Apgar no 5º minuto e perímetros (cefálico e torácico) (Tabela 03).

Tabela 03: Características antropométricas e índice de Apgar no 1º e 5º minuto dos RN de parturientes do grupo controle e do grupo com DHEG avaliados na maternidade pública, referência em gestação de alto risco, em Goiânia, Goiás, entre agosto de 2009 a julho de 2010.

Características antropométricas	Grupo controle	Grupo de DHEG
	X±DP	
Perímetro cefálico	3,5±0,4 cm	3,3±0,1 cm
Perímetro torácico	1,9±0,5 cm	1,8 ±0,1cm
Peso	889,3±12,54 g	816±16,71 g
Estatura	0,1±0,8 cm	9,5±0,5 cm
Apgar 1min	1±1,2 pontos	4±0,9 pontos
Apgar 5 min	8±0,3 pontos	8±0,7 pontos

cm: centímetro; DP: desvio padrão; g: grama; min: minuto; X: média

Em relação ao padrão de secreção citocinas estudado no soro materno, houve diminuição do valor de IFN- γ ($p=0,3622$) e de TGF- β ($p< 0.0001$) nos casos de DHEG quando comparados aos casos controles.

4. Discussão

As doenças hipertensivas específicas da gestação são estudadas como um problema de saúde pública mundial representando a 3ª causa de mortalidade materna no mundo e a primeira no Brasil (NETO *et al.*, 2010).

São doenças específicas do período gravídico puerperal e acometem, principalmente, mulheres primigestas nos extremos da vida reprodutiva. Os resultados encontrados para a idade gestacional confirmam essa realidade. De acordo com Noronha Neto e colaboradores (2010), em países desenvolvidos, aproximadamente de 2 a 8 em cada 100 gestantes vão desenvolver doenças hipertensivas, enquanto no Brasil pode-se chegar a 10% dos casos. Costa e colaboradores 2005 relataram que os distúrbios hipertensivos da gestação incidem em 7,5% das gestantes brasileiras.

Os partos das gestantes do grupo controle aconteceram com $39,5 \pm 1,2$ semanas de gestação e do grupo de DHEG, especialmente os casos de eclampsia, com $36,7 \pm 1,8$ semanas, dos quais 35% dos recém-nascidos foram prematuros. Na literatura, vários estudos trazem a relação entre as alterações placentárias, idade materna e a ocorrência de DHEG (QUEIROZ; COSTA, 2006; SOUSA *et al.*, 2008; ARTICO *et al.*, 2009). Observamos que a média de idade das pacientes normotensas é maior do que a do grupo de DHEG. No estudo de Bazaga *et al.* (2009), os grupos com hipertensão crônica e pré-eclâmpsia apresentaram idade materna estatisticamente superior ao grupo de não hipertensas e a menor idade materna, inferior a 20 anos, foi observada nos casos com pré-eclâmpsia, sendo esse resultado compatível com nosso estudo o qual os casos de pré-eclâmpsia apresentaram média de idade equivalente a $21,9 \pm 1,2$ anos.

Em nosso estudo, a média do peso das placentas do grupo controle foi de $526,3 \pm 95,6$ gramas, enquanto que a média do grupo com DHEG foi de $435,5 \pm 43,1$ gramas, essa diferença foi estatisticamente significativa ($p < 0,001$). Em estudo realizado por Artico (2009), as placentas das pacientes hipertensas e do grupo normal apresentaram respectivamente peso médio de 461,1 e 572,1 gramas. Placentas com menor peso se associaram favoravelmente ao nascimento de recém-nascido pequeno para idade gestacional (PIG) e apresentaram uma média dos pesos placentários de $402 \pm 67,2$ gramas, e a mediana foi 392,5 gramas.

Diversos fatores, entre eles a ocorrência de DHEG, prejudicam o desenvolvimento placentário, determinando placentas pequenas. Este fato é explicável, ao constatar que a hipertensão materna pode provocar diminuição do fluxo sanguíneo placentário, com redução na transferência de nutrientes específicos como glicose e aminoácidos. Condição que poderá resultar em baixo peso fetal e placentário (DIAS; RUDGE, 2001).

Não houve diferença estatisticamente significativa entre a média do Índice de Apgar no 1º minuto nos dois grupos avaliados, embora o valor de Apgar no 1º minuto tenha sido menor que

no grupo controle. Esses dados divergem daqueles encontrados na literatura. Placentas com alterações compatíveis com baixo fluxo sanguíneo foram associadas a recém-nascidos com menores valores do Índice de Apgar no 1º e no 5º minuto. A presença de hipofluxo pode ter prejudicado o feto, que apresentou manifestações logo ao nascimento, como o baixo valor do índice (CORRÊA *et al*, 2006). Além disso, foi constatado que os menores valores para a idade gestacional, peso dos recém-nascidos ao nascimento e para o índice de Apgar no primeiro minuto foram encontrados nos grupos de pacientes com DHEG (FERRÃO *et al.*, 2006).

Os casos de DHEG aumentam o risco para desfecho perinatal desfavorável, recém-nascidos pequenos para a idade gestacional, Índice de Apgar baixo no 1º e 5º minutos, infecção neonatal, Síndrome de Aspiração de Mecônio (SAM), Síndrome de Angústia Respiratória (SAR), prematuridade, ocorrência da doença da membrana hialina e óbito perinatal (QUEIROZ; COSTA, 2006).

Ao avaliar os resultados das alterações macroscópicas placentárias, a mais freqüente encontrada no grupo controle e no grupo de DHEG foi a calcifilaxia respectivamente em 90% e 98,3% casos. Há uma associação entre calcificação e placenta prematura (placenta grau III) em casos de DHEG. A ocorrência mais comum em placenta grau III prematura em gestantes hipertensas é o aparecimento precoce de calcificações na placenta podendo apresentar disfunção placentária e não maturação fisiológica. Posteriormente foi relatada associação entre placenta grau III com fetos pré-termo e complicações perinatais, em 78% dos casos, principalmente relacionadas com hipertensão induzida pela gestação, entre outros. Sobre placenta prematura, há associação com maior incidência de sofrimento fetal, presença de líquido amniótico meconial, baixo índice de Apgar, baixo peso ao nascer e óbito perinatal e conseqüentemente alterações respiratórias (QUEIROZ; COSTA, 2006).

Existe uma relação entre o infarto placentário e ocorrência de hipertensão gestacional. Em nosso estudo, foram identificadas áreas de infarto em um caso do grupo de DHEG, em 0,8% dos casos, sendo esse caso diagnosticado como eclâmpsia. A presença de fibrina na face fetal foi identificada em 54,1% dos casos com DHEG e em 60% dos casos do grupo controle. Em relação às alterações macroscópicas, a hipertensão arterial isolada, a pré-eclâmpsia e a eclâmpsia conduzem a um mesmo tipo de alterações placentárias, sendo que a gravidade de tais lesões se intensifica paralelamente à dos sinais clínicos, sobretudo à intensidade e duração da hipertensão (STANEK, 2010).

Em estudo correlato, foram identificados infartos macroscópicos em 61% dos casos, acometendo uma área superior a aproximadamente 5% de tecido placentário em 16% delas.

Foram encontradas em 43% das placentas alterações isquêmicas e em 17% das placentas áreas de infarto (CORTÉS; MUÑOZ, 2007).

O comprimento do cordão a termo sofre grande variação, a maioria entre 40 a 70 cm. Aceita-se que cordão com menos de 35 cm de comprimento seja pequeno e com mais de 80 cm seja considerado com comprimento aumentado (QUEIROZ; COSTA, 2006). A medida de todos os cordões avaliados apresentou-se abaixo dos 35 cm, entretanto as medidas do grupo de DHEG apresentaram as medidas ainda menores, com destaque para as pacientes que apresentaram eclâmpsia, as quais algumas medidas chegaram a apenas 26,6 cm.

Os fatores que controlam o crescimento do cordão umbilical ainda são desconhecidos. Acredita-se que está relacionado com a movimentação e as forças tensionais exercidas pelo feto. Portanto qualquer situação que possa limitar a cavidade uterina ou os movimentos fetais pode levar à redução das forças tensionais sobre o cordão e consequentemente a redução de seu crescimento (GARCIA, 1986).

A ocorrência de cordão curto não implica necessariamente em dano para o recém-nascido, embora possa ser indicativo de pouca movimentação fetal intra-útero. Entretanto grande percentual está relacionado a sofrimento fetal, asfixia neonatal, malformações congênitas, dificuldade de progressão no trabalho de parto, descolamento prematuro da placenta, rotura do cordão, hemorragia intrafunicular, inversão do útero no secundamento ou mesmo morte fetal (GARCIA, 1986).

A espessura do cordão umbilical depende da quantidade de Geléia de Wharton e varia entre 1 e 2 cm². O grupo de DHEG obteve medidas consideravelmente menores, de 1,1±0,4 centímetros.

Estudos comparativos observaram que as artérias de recém-nascidos de mães que tiveram pré-eclâmpsia continham o dobro da quantidade de colágeno, menor concentração de elastina, diminuição do teor de hialuronato e sua substituição por proteoglicanos sulfatados. O acúmulo de colágeno com redução simultânea do conteúdo de elastina nas artérias do cordão umbilical pode reduzir a elasticidade da parede arterial e diminuir o fluxo de sangue para o feto. A capacidade da Geléia de Wharton em reter água e resistir à compressão também fica prejudicada (FERGUSON; DODSON, 2009).

Nas gestações que evoluem com um quadro de DHEG ocorre um amadurecimento precoce do cordão, que altera as proporções das substâncias que o compõe e interfere na principal função exercida pela geléia de Wharton, a elasticidade, que ajuda na proteção dos vasos umbilicais contra compressão e preserva a circulação umbilical, garantindo a transferência de nutrientes

para o feto. Estudos já comprovaram que o crescimento da espessura do cordão umbilical constitui um parâmetro adequado para verificação do crescimento fetal, predição do crescimento intra-uterino e desempenho perinatal (FERGUSON; DODSON, 2009).

A inserção do cordão umbilical na placenta pode ser central, paracentral, marginal ou velamentosa. As anomalias de inserção são representadas pela inserção marginal, caracterizando a placenta “em raquete” e pela inserção velamentosa, quando o cordão se implanta nas membranas, condição rara com grande significado patológico para o feto. Encontramos em 14,16% das placentas do grupo de DHEG implantações adversas. A inserção assimétrica do cordão umbilical resulta em uma baixa cobertura vascular, que diminui a eficiência funcional e metabólica da placenta, interfere reduzindo o transporte de oxigênio e nutrientes pelos vasos do cordão e induz o nascimento de fetos considerados pequenos para a idade gestacional (YAMPOLSKY *et al.*, 2009).

A etiopatogenia dessas implantações não está muito bem esclarecida, mas frequentemente encontra-se associada aos problemas placentários, artéria umbilical única, malformações fetais, complicação no trabalho de parto, baixo peso, prematuridade, aborto e asfíxia neonatal (GARCIA, 1986).

Os nós falsos encontrados nos cordões do grupo de DHEG representam pontos de enovelamento e redundância de segmentos dos vasos umbilicais, ocorre devido ao crescimento desigual dos mesmos e em geral não têm significado para o feto (YAMPOLSKY *et al.*, 2009).

O exame macroscópico placentário ainda não é uma rotina presente na prática clínica obstétrica. Pesquisas apontam que as placentas encaminhadas ao exame anátomopatológico são somente as gravemente anormais (parto prematuro, Apgar de 6 ou menos de 5, gestações múltiplas, suspeita de descolamento prematuro da placenta ou alguma anomalia grave placentária) sendo recomendadas para exame macro e estudo microscópico; ao passo que placentas grosseiramente normais e sem indicações clínicas para o exame são recomendadas para serem guardadas na geladeira por três dias e sendo examinadas se apresentarem complicações maternas ou neonatais nesse ínterim (CURTIN *et al.*, 2007).

Diversos estudos discorrem a respeito da importância da avaliação anatomopatológica da placenta logo ao nascimento (FERGUSON; DODSON, 2009) como medida de diagnosticar possíveis alterações que venham repercutir na dinâmica fetal/neonatal, prevenindo alterações fetais/neonatais decorrentes de DHEG. O exame macroscópico placentário ainda não é uma rotina presente na prática clínica obstétrica. É necessário a criação de um protocolo de avaliação anatomopatológica dessas placentas, a fim de melhorar a qualidade da assistência aos recém-nascidos de mães com DHEG.

Em relação ao padrão de secreção de citocinas estudado, observa-se que houve direcionamento para a resposta do tipo TH2 e a inibição da proliferação de certos tipos celulares, que são aspectos essenciais no desenvolvimento da gestação.

Algumas das complicações gestacionais como a pré-eclampsia estão intimamente relacionadas à ocorrência de estresse e ansiedade, fatores estes que, afetam o equilíbrio do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), alterando diretamente os níveis de hormônios como o cortisol, influenciando a imunidade celular e a qualidade de vida da gestante. Situações de estresse afetam até 18% de todas as gestações e mulheres estressadas apresentam mais chances de desenvolver complicações gestacionais que podem afetar o RN (ARIKAN *et al.*, 2012).

O perfil de citocinas TH2, principalmente através da secreção de IL-10, auxilia na manutenção de um ambiente menos pro-inflamatório, o que favorece um microambiente imunológico mais regulado frente à presença de um feto semiallogênico (ARIKAN *et al.*, 2012).

O início da gestação é marcado por intensa vascularização e proliferação celular – visando o desenvolvimento do conceito e placentação - desta forma, a presença de citocinas pró-inflamatórias como TNF-alfa e IFN-gama são de extrema importância nesta fase inicial.

O TNF-alfa atua como mediador da resposta inflamatória, sendo constituída principalmente por macrófagos e células T. Diante de tal ação, esta citocina presente na gestação contribui para que haja crescimento e invasão do trofoblasto. Contudo, quando há uma patologia associada à gestação, como a pré-eclampsia, ocorre um exacerbamento da resposta inflamatória decorrente de alterações da resposta imune, e assim contribuindo para um aumento dos níveis de TNF-alfa (LIMA *et al.*, 2009).

Em relação à citocina IFN-gama, é definida como perfil Th-1, sendo produzida por vários tipos celulares, tais como célula NK e linfócitos. Seu efeito é pró-inflamatória, ou seja, induz reações inflamatórias ricas em macrófagos, ativação de células NK, e inibe a proliferação de células Th2. Sendo que, pode haver uma relação entre a produção exacerbada desta citosina e evolução para quadro de eclampsia (LIMA *et al.*, 2009).

5. Conclusões

Observou-se que a média de idade das pacientes hipertensas foi relativamente menor, além disso, devido às condições de hipofluxo sanguíneo presentes nas DHEG, as alterações macroscópicas ocorridas foram menor peso placentário, presença de calcifilixia em face materna e presença de fibrina em face fetal. Foi possível observar que os cordões umbilicais de DHEG apresentaram comprimento e espessura menores quando comparados ao grupo controle. Em função de todas as complicações envolvidas nessa importante doença a maioria dos partos de

gestantes com DHEG aconteceram pré-termo, a maioria desses recém-nascidos apresentou problemas respiratórios e todos eles tiveram a medida do comprimento do cordão considerada pequena.

Na análise do soro materno dos casos de DHEG, houve aumento de IFN- γ e TGF- β , quando comparados ao grupo controle.

6. Referências bibliográficas

ARIKAN, D.C.; ARAL, M.; COSKUN, A.; OZER, A. Plasma IL-4, IL-8, IL-12, interferon- γ and CRP levels in pregnant women with preeclampsia, and their relation with severity of disease and fetal birth weight. **J. Matern. Fetal Neonatal Med.**, v. 25, n. 9, p. 1569-73, 2012.

ARTICO, L.G. et al. Alterações histopatológicas em placentas humanas relacionadas às síndromes hipertensivas. **RBGO**, v. 31, n. 1, p. 10-16, 2009.

Brasil. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n.196/96, de 10 de outubro de 1996 sobre as diretrizes de normas regulamentares de pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília: Ministério da Saúde, 1996. 24 p.

BAZAGA, L.F. et al. Caracterização demográfica e morfométrica das síndromes hipertensivas da gestação. **Rev Electr Enf.**, v. 11, n. 3, p. 590-597, 2009.

CAPURRO, H. Simplified method for diagnosis of gestacional age in the newborn infant. **J. Pediatr.**, v. 93, p. 120-122, 1978.

CARTLIDGE, P. H. T.; STEWART, J. H. Effect of changing the stillbirth definition on evaluation of perinatal mortality rates. **Lancet**, v. 346, p. 4486-4488, 1995.

CORRÊA, R. R. M.; SALGE, A. K. M.; RIBEIRO, G. A.; FERRAZ, M. L. F.; REIS, M. A.; CASTRO E. C. C.; TEIXEIRA, V. P. A.. Alterações anatomopatológicas da placenta e variações do índice de Apgar. **Rev Bras Saúde Matern Infant.**, v. 6, n. 2, p. 239-243, 2006.

CORTÉS, H.; MUÑOZ, H. Utilidad clínica del estudio anatomo-patológico de la placenta en el hospital universitario San Vicent de Paúl. **Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología**, v. 58, n. 1, p. 60-64, 2007.

CURTIN, W.M. et al. Pathologic examination of the placenta and observed practice. **Obstet Ginecol.**, v. 109, n. 1, p. 35-41, 2007.

DIAS, R.; RUDGE, M.V.C.; TRINDADE, J.C.S. Hipertensão arterial experimental e prenhez em ratas: repercussões no peso da placenta e no índice placentário. **RBGO.**, v. 23, n. 2, p. 87-91, 2001.

FERGUSON, V.L.; DODSON, R.B. Bioengineering aspects of the umbilical cord. **European J Obstet & Gynecol Rep Biol.**, v. 144, p. 108-113, 2009.

FERRÃO, M.H.L.; PEREIRA, A.C.L.; GERSGORIN, H.C.T.S.; et al. Efetividade do tratamento de gestantes hipertensas. **Rev Assoc Med Bras.**, v. 52, n. 6, p. 390-394, 2006.

FRIDMAN, F.Z. Níveis séricos de estradiol, progesterona e óxido nítrico em gestantes com síndrome de pré-eclâmpsia, em Porto Alegre/RS. 2005. 87 p. Porto Alegre: Faculdade de Medicina/UCRS. 2005.

GARCIA, A.; AZOUBEL, R. A placenta humana: morfologia e patologia fetal e perinatal. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 1986.

GIFFORD, R.W. et al. Report of the National High Blood Pressure Education Program in High Blood Pressure in Pregnancy. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, v. 183, n. 1, p. 1-22, 2000.

GOTSCH, F. et al. CXCL10/IP-10: A Missing Link Between Inflammation and Anti-Angiogenesis in Preeclampsia? **J. Matern. Fetal Neonatal Med.**, v. 20, n. 11, p. 777-792, 2007.

LIMA, T.H.B. et al. Polimorfismos de genes de citocinas na pré-eclâmpsia / Polymorphisms of genes of cytokines in preeclampsia. **Femina**, v. 34, n. 4, p. 213-216, 2009.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. Portaria nº 485, de 11 de novembro de 2005- Aprova a norma regulamentadora nº 32 - Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde. Brasília (Brasil), 2005.

NETO, C.N.; SOUZA, A.S.R.; AMORIM, M.M.R. Tratamento de pré-eclâmpsia baseado em evidências. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.**, v. 32, n. 9, p.310-19, 2010.

QUEIROZ, A.P.S.,; COSTA, C.F.F. Amadurecimento precoce da placenta avaliada pela ultrasonografia e prognóstico perinatal. **Rev Bras Ginecol Obstet** v. 28, n. 3, p. 165-170, 2006.

SOUSA, F.L.P. et al. Estudo da morfologia vascular do leito placentário na hipertensão arterial crônica. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v. 54, n. 6, p. 537-542, 2008.

SOUZA, A.R.; AMORIM, M.R.; COSTA, A.A.R.; NETO, C.N. Tratamento anti-hipertensivo na gravidez. **Acta Med. Port.**, v. 23, n. 1, p. 77-84, 2010.

STANEK, J. Diagnosing placental membrane hypoxic lesions increases the sensitivity of placental examination. **Arch Pathol Lab Med.**, v. 143, n. 989-995, p.822-27, 2010.

YAMPOLSKY, M. et al. Centrality of the Umbilical Cord Insertion in a Human Placenta Influences the Placental Efficiency. **Placenta**, v. 30, p. 1058-1064, 2009.

RELAÇÃO ENTRE DIETA E DOENÇA PERIODONTAL EM CÃES

Rayanne Henrique SANTANA¹, Kauana Peixoto MARIANO², Thais Domingos MENESES²,
Helton Freires OLIVEIRA³, Maria Clorinda Soares FIORAVANTI⁴

¹Bolsista PIBIC – Escola de Veterinária e Zootecnia, UFG. E-mail: Rayanne_dudu@hotmail.com

²Mestranda em Ciência Animal. Escola de Veterinária e Zootecnia, UFG.

³Graduando em Medicina Veterinária. Escola de Veterinária e Zootecnia, UFG.

⁴Professora da Escola de Veterinária e Zootecnia, UFG. Orientadora. E-mail: clorinda@ufg.br

RESUMO

A doença periodontal é uma doença infecciosa causada pelo acúmulo de bactérias, sob a forma de placa, na superfície dentária, particularmente na margem gengival. A composição nutricional e a textura dos alimentos podem afetar o ambiente bucal por meio de modificações na integridade dos tecidos, na estimulação do fluxo da saliva e composição desta. As alterações no metabolismo da placa bacteriana causam alterações por meio do contato com as superfícies dentárias e orais. Tornando-se assim fator de risco para o desenvolvimento e progressão da doença, desencadeando alterações clínicas e laboratoriais. O objetivo desse estudo foi avaliar, por meio da bioquímica sérica, cães que apresentaram alterações bucais, estabelecendo uma relação entre a doença periodontal, ingestão de diferentes tipos de alimentos e a gravidade de doença periodontal refletida nas avaliações laboratoriais. Considerando o sexo, nas fêmeas a doença periodontal apresentou maior porcentagem e correspondeu a 54,79% dos animais acometidos. O tipo de dieta (seca, mista ou caseira) não interferiu na gravidade da doença periodontal, assim como não mostrou intervir na condição corporal dos animais analisados. A doença periodontal acomete os cães, independente do tipo de dieta ofertada, indicando que a higienização dos dentes é o principal fator na progressão da enfermidade. Com o agravamento da doença periodontal ocorre aumento na concentração sérica de uréia e redução na concentração sérica de albumina.

Palavras-chave: bioquímica sérica, escore de doença periodontal, periodonto, placa bacteriana.

Revisado pelo Orientador

1 INTRODUÇÃO

A doença periodontal é a enfermidade mais comum em animais domésticos, com sua prevalência aumentando com a idade, chegando a atingir cerca de 80% dos cães com mais de cinco anos. É uma doença infecciosa causada pela interação das bactérias da placa dental, dos seus produtos tóxicos e da resposta imune do hospedeiro a tal infecção (MITCHELL, 2005). É definida como a inflamação de algumas ou de todas as estruturas de suporte dos dentes, incluindo gengiva, cemento, ligamento periodontal e osso alveolar (BELLOWS, 2003).

ROZA (2004) enfatiza a necessidade da prevenção da doença periodontal, pois se a placa bacteriana não for eliminada pela higiene oral diária, e não forem realizadas as limpezas dentais anuais, as bactérias crescem em número e começam a causar a destruição da fixação dos dentes à boca. O periodonto, formado pelos tecidos que suportam e protegem os dentes, pode resistir ao ataque da infecção bacteriana por um período limitado de tempo (MITCHELL, 2005).

Um importante fator na formação e maturação da placa dental é a dieta, sendo que dietas de consistência macia e aderente induzem uma maior formação de placas e consequentemente de gengivite, se comparadas a dietas de consistência dura e fibrosa (ANTUNES, 2010; LACERDA, 2010).

A composição nutricional e a textura dos alimentos afetam o ambiente bucal por meio de alterações na integridade dos tecidos, no metabolismo da placa bacteriana, na estimulação do fluxo da saliva e na composição da mesma, causando alterações por meio do contato com as superfícies dentárias e orais (LOGAN, 2006).

As bactérias predominantes na placa bacteriana e nos sulcos gengivais são aeróbias e Gram positivas. A inflamação instalada e a contínua proliferação bacteriana podem acarretar retração ou hiperplasia gengival, formando assim cavidades gengivais que favorecem ainda mais o acúmulo de bactérias, passando então a predominar bactérias anaeróbias, geralmente Gram negativas (HARVEY & EMILY, 1993). Em resposta a essa agressão, a gengiva responde com reação inflamatória e presença de edema, vasodilatação e migração celular (ROZA, 2004).

Os sinais clínicos comuns da doença periodontal são: halitose, sialorréia, mobilidade dentária, gengivite severa, retração gengival, exposição da raiz, hemorragia gengival branda a moderada, bolsas periodontais, secreção nasal e fístulas oronasais. A enfermidade pode apresentar também sinais incomuns, que incluem disfagia, anorexia, severa

hemorragia pelo sulco gengival, migração dentária intranasal, extensa perda óssea e osteomielite (GOLDSTEIN, 1990; GOURLAY & NIEVES, 1990). A gravidade da periodontite foi determinada de acordo com os escores de doença periodontal (EDP) preconizado por ROZA (2004), sendo classificada da seguinte forma: Escore 1 (gengivite marginal); Escore 2 (início de edema e inflamação da gengiva aderida); Escore 3 (edema, gengivite e bolsas periodontais); Escore 4 (bolsas periodontais profundas, formação de pus, perda óssea, mobilidade dental); Escore 5 (abscessos dentários, perda óssea avançada).

Além de comprometer os tecidos adjacentes ao dente e formar a bolsa periodontal, a doença periodontal pode proporcionar o desenvolvimento de moléstias sistêmicas como a glomerulonefrite, hepatite, poliartrite e endocardite bacteriana. Esse processo ocorre em função da bacteremia provocada durante a mastigação, através da movimentação do dente no alvéolo, fazendo com que bactérias presentes em lesões na cavidade oral penetrem na corrente sanguínea e se acumulem em outros órgãos, principalmente nos rins, fígado e coração causando-lhes lesões (GOLDSTIEN, 1990; PENMAN, 1990).

Portanto, dois mecanismos de agressão tissular estão envolvidos na patogenia da periodontite: a injúria direta causada pela placa bacteriana e a injúria indireta causada pela inflamação provocada pelos microrganismos presentes na placa (GORREL, 2004).

Os achados clínicos são a base para que a doença periodontal seja diagnosticada (GORREL, 2008). O exame para avaliação de doença periodontal é baseado na inspeção direta da cavidade oral, na sondagem periodontal, na exploração das bolsas periodontais, na avaliação radiográfica (ROZA, 2004).

As alterações laboratoriais podem apresentar-se como um importante auxílio no diagnóstico dessa enfermidade, podendo ser avaliadas as concentrações de albumina que se apresentam frequentemente discretas a moderadamente diminuídas em doenças ou processos inflamatórios crônicos (KERR, 2003). Em processos infecciosos comumente ocorre a correlação negativa entre a concentração de albumina e globulinas, onde a síntese de albumina no fígado é inibida, como mecanismo compensatório da infecção, mantendo constante o nível proteico total e, portanto a pressão osmótica sanguínea (GONZÁLEZ & SILVA, 2006). O excesso de proteína na alimentação pode acarretar um aumento na deaminação, elevando a concentração plasmática da ureia. Assim como, a deficiência de carboidrato, podem também alterar seus valores, podendo elevar as concentrações a valores como 90 a 120 mg/dl (KERR, 2003).

No presente estudo propôs-se realizar avaliações laboratoriais por meio de análises de bioquímica sérica em cães que apresentaram alterações bucais, estabelecendo uma

relação entre a doença periodontal, a ingestão de diferentes tipos de alimentos e a gravidade de doença periodontal.

2 METODOLOGIA

Foram avaliados 73 cães com doença periodontal, machos e fêmeas, de várias idades, provenientes de atendimentos realizados no Hospital Veterinário da Escola de Veterinária e Zootecnia (HV-EVZ) da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO. As atividades do projeto foram desenvolvidas de acordo com as recomendações da Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório (SBCAL) e o projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/UFG).

Os proprietários dos animais foram entrevistados e preencheram um questionário, constituído por perguntas referentes aos hábitos alimentares, bem como outras informações envolvendo o estado de saúde do cão. Além disso, o animal foi submetido a exames clínicos e laboratoriais para diagnóstico e avaliação da doença periodontal. Durante o exame clínico, além da avaliação da cavidade oral, foram observados o contorno e formato da cabeça, e identificadas possíveis alterações nasais e oculares. No exame intra-oral, a superfície dos dentes, as gengivas, palatos e língua foram avaliados com o animal em alerta, o que permitiu a classificação destes de acordo com os escores de doença periodontal (EDP) descritos por ROZA (2004).

Os 73 cães foram distribuídos em 5 grupos: Grupo 1 (EDP1) composto por cinco fêmeas e três machos (n=8), Grupo 2 (EDP2) composto por 12 fêmeas e três machos (n=15), Grupo 3 (EDP 3) composto por 11 fêmeas e 10 machos (n=21), Grupo 4 (EDP 4) composto por nove fêmeas e 12 machos (n=21) e Grupo5 (EDP 5) composto por três fêmeas e cinco machos (n=8).

Os exames laboratoriais foram realizados no Laboratório Multiusuário da Pós-Graduação da Escola de Veterinária e Zootecnia da UFG. Para o hemograma e determinação do fibrinogênio foram obtidos 3,0 ml de sangue por venopunção cefálica ou jugular, em tubo a vácuo com EDTA (Vacutainer[®], Becton Dickinson Ind. Cirúrgicas Ltda, Brasil). A amostra foi processada em um período inferior a 12 horas a partir do momento da colheita, a fim de se evitar problemas de hemólise e conservação das mesmas. A contagem das células sanguíneas foi determinada pelo método automático utilizando-se o aparelho BC-2800 Vet (Auto Hematology Analyzer, Mindray[®] Bio-Medical Electronics Co. Ltda, Shenzhen, Guangdong),

adaptado com o cartão próprio de leitura para a espécie canina. A quantificação do fibrinogênio plasmático foi feita por meio da técnica de precipitação no tubo de micro-hematócrito a 56°C.

A bioquímica sérica foi realizada após a obtenção de 5ml de sangue por venopunção cefálica ou jugular, em tubos de vidro a vácuo, com tampa e sem anticoagulante. Após a retração do coágulo, o sangue colhido foi centrifugado e, em seguida aspirado, sendo dividido em alíquotas, colocados em microtubos de polipropileno de 1,5 mL, e submetido ao congelamento (- 20° C) até o momento da realização dos exames. Foram utilizados reagentes comerciais padronizados (Labtest® - Labtest Diagnóstica S. A., Lagoa Santa - MG), sendo a leitura realizada em espectrofotômetro semi-automático (Analisador Bioquímico Bio-Plus®, Produtos para Laboratórios Ltda, Barueri - SP).

A proteína total sérica foi determinada por método colorimétrico por reação com biureto e a albumina por meio de método colorimétrico, por reação com verde de bromocresol. A globulina foi calculada pela diferença entre o valor de proteína total e a albumina. Já a concentração de uréia foi determinada pelo método enzimático colorimétrico, por reação com a urease.

As análises estatísticas foram realizadas após a verificação da normalidade e da homogeneidade, o que designou qual o tipo de teste utilizado para cada parâmetro. O teste paramétrico utilizado foi à análise de variância (ANOVA) e o não paramétrico o teste de Kruskal-Wallis, uma vez que todas as variáveis eram quantitativas. A correlação foi avaliada utilizando o teste de Spearman. O programa utilizado foi o “R”, adotando um grau de significância de 5%.

3 RESULTADOS

Neste estudo os animais avaliados apresentavam-se acometidos de periodontite e estavam livres de quaisquer outras enfermidades, sendo previamente avaliados clínica e laboratorialmente. Posteriormente a doença periodontal foi tratada. Os animais com outros tipos de doença foram descartados do estudo, uma vez poderiam estar acometidos outros órgãos, resultando alterações clínicas e laboratoriais.

Quanto ao número de cães utilizados no estudo, a definição da amostra baseou-se na quantidade mínima de animais por grupo que permitiu a adequada comparação estatística. Do total de 73 animais com a cavidade oral inspecionada, 10,96% eram portadores da doença

periodontal em estágio inicial (EDP 1 - gengivite marginal), 20,55% dos animais foram classificados como apresentando início de edema e inflamação da gengiva aderida (EDP 2), 28,77% tiveram escore 3 (edema, gengivite e bolsas periodontais - EDP 3), assim como outros 28,77% apresentaram escore 4 (bolsas periodontais profundas, formação de pus, perda óssea, mobilidade dental – EDP 4) e por fim o escore 5 (abscessos dentários, perda óssea avançada – EDP 5), com representativo de 10,96%. A avaliação laboratorial destes pacientes, determinação plasmática do fibrinogênio, concentração sérica da proteína total, albumina, globulina e ureia, nos diferentes grupos de escore de doença periodontal, estão representadas na figura 1 e tabela 1.

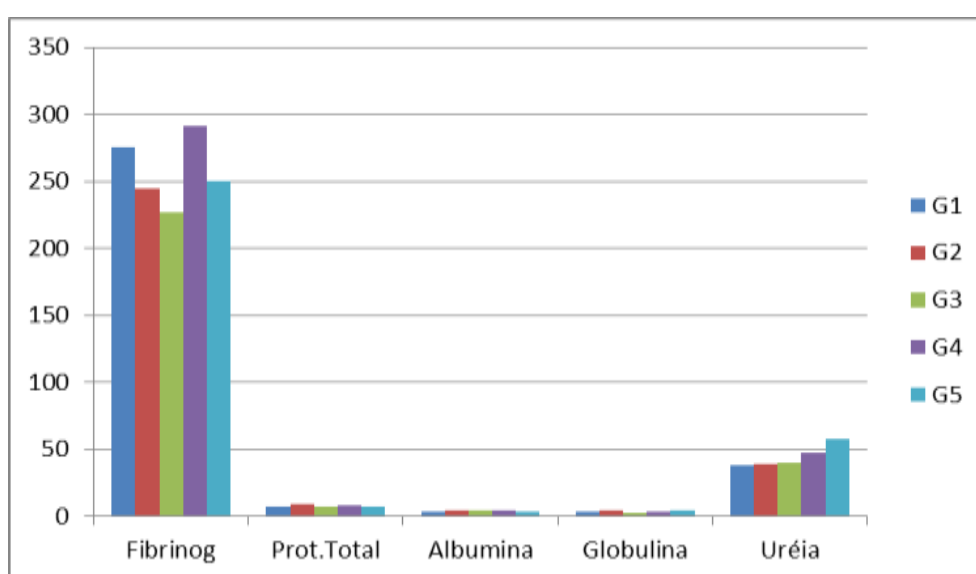


FIGURA 1 - Média das variáveis analisadas conforme os escores de doença periodontal (Grupos 1 ao 5)

TABELA 1 - Valores médios de fibrinogênio (FIBR.), proteína total (P.T.), albumina (ALB.), globulina (GLOB.), relação albumina/globulina (R A/G) e ureia de cães com diferentes escores de doença periodontal, Goiânia, 2013

Variável	Tratamentos				
	Escore 1	Escore 2	Escore 3	Escore 4	Escore 5
FIBR.(mg/dL)	275 ^a	244,6 ^a	227,1 ^a	290,9 ^a	250,0 ^a
P.T. (g/dL)	7,5 ^a	9,0 ^a	7,7 ^a	8,1 ^a	7,7 ^a
ALB. (g/dL)	3,9 ^{ab}	4,5 ^a	4,7 ^a	4,3 ^a	3,3 ^b
GLOB. (g/dL)	3,5 ^a	4,5 ^a	3,0 ^a	3,9 ^a	4,4 ^a
R A/G	1,3 ^a	1,3 ^a	1,9 ^b	1,6 ^a	1,01 ^a
UREIA (mg/dL)	37,7 ^a	38,9 ^a	40,0 ^a	47,1 ^a	58,2 ^a

Médias seguidas de letras diferentes, dentro da mesma linha, diferem estatisticamente pelo teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$)

O valor de albumina sérica foi significativamente inferior nos cães com EDP 5, quando comparado aos escores 2, 3 e 4. Os outros parâmetros bioquímicos não mostraram diferenças significantes entre os grupos, além de encontrarem-se dentro da normalidade. A relação albumina/globulina apresentou maiores valores no grupo com EDP 3 em relação aos outros grupos avaliados.

Considerando o sexo, nas fêmeas a doença periodontal apresentou maior porcentagem e correspondeu a 54,79% dos animais acometidos. Nos EDP 1, 2 e 3 as fêmeas ocorreram em maior número, enquanto que nos EDP 4 e 5 a maior ocorrência foi de machos.

Em relação à dieta recebida pelos animais do estudo, que foi classificada em mista, seca e caseira de acordo com informações obtidas por meio do questionário (Tabela 2). Pode-se concluir que o tipo de dieta não interferiu com a gravidade da DP, uma vez que não houve diferença significativa entre os grupos (Tabela 3). Também não houve correlação significativa entre o tipo de dieta e os escores de doença periodontal ($p = 0,96$) (Tabela 4). O mesmo foi observado em relação à avaliação de correlação entre dieta e escore de condição corporal – ECC ($p = 0,9406$). Infere-se assim que nesse estudo, a dieta não interferiu na gravidade da doença periodontal, assim como não mostrou intervir na condição corporal dos animais analisados.

TABELA 2 - Distribuição do total de cães avaliados segundo o escore de doença periodontal (EDP) e o tipo de dieta. Goiânia, 2013

EDP	Tipo de dieta			Total
	Seca	Caseira	Mista	
G1 – EDP 1	1	2	5	8
G2 – EDP 2	8	1	6	15
G3 – EDP 3	9	1	11	21
G4 – EDP 4	8	1	12	21
G5 – EDP 5	2	4	2	8
TOTAL	28	9	36	73

TABELA 3 - Média, mediana, desvio padrão, valores máximo e mínimo do escore de condição corporal dos cães, considerado o tipo de dieta, Goiânia, 2013

Tipo de dieta	Média	Mediana	Desvio padrão	Máximo	Mínimo
Seca	5,5 ^a	4,5	3,25	11	2
Mista	5,73 ^a	5	3,10	12	2
Caseira	9,42 ^a	10	3,12	18	4

Médias seguidas de letras diferentes, dentro da mesma coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$)

TABELA 4 - Média, mediana, desvio padrão, escore de condição corporal (ECC) valores máximo e mínimo dos cães dos diferentes grupos, considerado o escore da doença periodontal (EDP), Goiânia, 2013

Grupos	Escore de Condição Corporal (ECC)				
	Média	Mediana	Desvio padrão	Máximo	Mínimo
Grupo 1 - EDP 1	5,87 ^a	6	1,24	8	4
Grupo 2 - EDP 2	5,06 ^a	5	1,16	7	3
Grupo 3 - EDP 3	5,80 ^a	6	1,16	9	4
Grupo 4 - EDP 4	4,28 ^a	4	1,10	6	3
Grupo 5 - EDP 5	4,87 ^a	4,5	0,99	6	4

Médias seguidas de letras diferentes, dentro da mesma coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$)

4 DISCUSSÃO

Os valores de fibrinogênio apresentaram-se dentro dos valores de referência para a espécie canina, sendo o valor de normalidade do fibrinogênio compreendido entre 100 e 500 mg/ dl (SCHALM et al., 1970) e não houve diferença estatística entre os grupos ($p > 0,05$) (Tabela 2). O fibrinogênio é considerado uma proteína de fase aguda que se eleva nas primeiras horas após o início da inflamação, entretanto, diferentemente dos bovinos e equinos, nos cães a hiperfibrinogemia de origem inflamatória persiste apenas 24 a 72 horas (VECINA, 2006).

Os valores mensurados de ureia sérica nos animais desse estudo não apresentaram diferença estatística significativa. No entanto, conforme estudos realizados por DUNN (2001), GONZÁLEZ & SILVA (2006) e THRALL (2007), os valores referentes à ureia em

animais clinicamente saudáveis da espécie canina se encontram entre 10 a 30 mg/dl, porém no presente estudo os valores de concentração de ureia sérica encontram-se acima dos valores propostos pelos autores citados. Deve-se levar em consideração que as mudanças nas concentrações da ureia no sangue podem ocorrer também devido à dieta fornecida ao animal; às alterações no fígado e nas funções renais; e à mudança na taxa do catabolismo da proteína (FINCO, 1997). A ureia pode ser mensurada no soro, plasma ou sangue total. Como a ureia é uma molécula livremente difundida na maioria das membranas celulares, a ureia extracelular, intracelular e no sangue tendem a ter o mesmo valor e por isso é igual no plasma, soro e no sangue total (LANIS et al., 2008).

Apesar de não ter sido encontrada diferença significativa entre os grupos os valores foram crescentes e nos cães com EDP 4 E EDP 5 foram observadas as maiores médias 47,1 mg/dL e 58,2 mg/dL, respectivamente. Esse aumento progressivo pode ter como causa a redução no consumo de alimentos decorrente da gravidade da doença periodontal, com a consequente mobilização das reservas corporais de proteína (catabolismo tecidual).

Neste estudo também, demonstrou-se não foram observadas diferenças significativas entre os grupos com relação às concentrações séricas de proteínas totais. Contudo KANECO et al. (1997) e GONZÁLEZ & SILVA (2006) relatam que as concentrações séricas de cães que não apresentam nenhuma doença pré-existente, se encontram entre 5,4 -7,1 g/dl. No presente estudo, os valores encontrados foram maiores do que os propostos pelos autores. KERR (2003) descreve que o aumento da concentração de proteína total pode estar relacionado com doenças inflamatórias crônicas e doenças imunomediadas, podendo ser causada por um aumento na fração de globulinas.

Com relação às concentrações de albumina, foram identificadas as entre os grupos de escore menores concentrações nos cães com EDP 1 (menor gravidade de doença periodontal e com um número significativo de animais recebendo alimentação mista - ração e comida caseira), e o EDP 5 (maior gravidade de doença periodontal e com um número maior de animais recebendo alimentação caseira).

Levando em consideração que neste estudo trata-se de animais clinicamente selecionados, por critérios clínicos e laboratoriais a apresentarem como acometidos apenas por doença periodontal, induz a concluir que a relação entre o comprometimento da doença periodontal e alteração nos níveis de albumina, deve-se ao fator alimentação. Como sugerido por FERREIRA (2006) ao avaliar dietas com diferentes valores de proteína bruta (PB) encontrou valores menores de proteína e albumina séricas em grupo de cães que ingeriram uma dieta com PB de 12% em comparação às outras com 22% e 32% de PB.

Podendo ainda considerar que alterações sistêmicas podem ocorrer a partir de doença periodontal, como KANECO et al. (1997) que apontaram que baixos valores de albumina sérica podem estar associados com o excesso de perda de albumina pelos glomérulos. Portanto, alterações na concentração sérica de albumina podem estar associadas a uma diversidade de processos patológicos, tais como doenças hepáticas, glomerulonefropatias, ou ainda, em problemas digestivos e dietéticos (MEYER et al., 1992).

Os valores de globulinas entre os animais de diferentes grupos de escore de doença periodontal, apresentaram-se dentro dos valores de referência para a espécie canina, sendo o valor de normalidade compreendido entre 2,5 a 4,5g/ dl (BUSH, 1999) e não houve diferença estatística entre os grupos ($p > 0,05$). As globulinas são indicadores limitados do metabolismo proteico, apresentando mais importância como indicadores de processos inflamatórios. Altos níveis de globulinas estão associados a doenças infecciosas ou vacinações recentes. As globulinas aumentam com a idade e durante a gestação. Mudanças nos níveis das globulinas podem ser usadas para avaliar estados de adaptação ao estresse. Animais adaptados tendem a ter níveis normais, enquanto os não-adaptados têm níveis aumentados (GONZÁLEZ & SILVA, 2006).

A relação albumina/ globulina do grupo EDP 3 apresentou variação estatística diferindo dos outros grupos, esta correlação positiva entre albumina e globulina pode apresentar algumas possibilidades de ocorrência, como estar correlacionadas a enfermidades virais e bacterianas (BUSH, 1999). O grupo 3 encontra-se em condição intermediária na apresentação de comprometimento do periodonto comumente apresentando edema, gengivite e bolsas periodontais, podendo ser uma condição de progressão para um estágio crônico da doença periodontal com agravamento das alterações clínicas e possibilidade de alterações sistêmicas, incluindo bioquímicas séricas refletidas nos exames laboratoriais.

Com a realização deste estudo notou-se que a doença periodontal é bastante frequente nos cães assim como na rotina da clínica de pequenos animais. Portanto há necessidade de conscientização dos proprietários pelos profissionais que atuam em clínicas veterinárias, para que o procedimento de higienização oral se torne rotina e assim a ocorrência da doença diminua entre os pequenos animais, melhorando a qualidade de vida dos mesmos.

A melhor maneira de tratar a doença periodontal é atuar na sua prevenção, sendo a escovação rotineira dos dentes o método mais eficiente para evitar a deposição de placa e cálculo dentários. Para tornar a prevenção da doença periodontal mais efetiva, pode-se optar pelo fornecimento tanto de rações fibrosas como de materiais mastigáveis, cuja textura participe na abrasão e remoção de placa e cálculo acumulados, além de profilaxia periódica,

uma vez que a doença está relacionada não somente com a infecção local, mas com a possibilidade de progredir em alterações sistêmicas abordadas durante este artigo.

Vale ressaltar que é de extrema importância conhecer as influências da nutrição nos mecanismos de defesa do organismo. Interações entre nutrição e imunidade apresentam inúmeras aplicações práticas, incluindo a resistência a infecções e a possibilidade de redução da ocorrência de patógenos oportunistas em indivíduos imunocomprometidos. Podendo ser alcançadas com manejo nutricional adequado, o que vai se traduzir em resultados positivos tanto nos exames laboratoriais (hemograma e bioquímica sérica), quanto no tratamento dessa doença.

Assim, demonstra-se ser necessário adotar um conjunto de medidas para que a doença periodontal diminua sua prevalência, e isso engloba a conscientização dos proprietários em relação à necessidade da higienização bucal rotineira do seu animal e de uma dieta adequada, bem como a atuação e a dedicação de profissionais nessa área. Por isso, ainda é necessário muito trabalho para que a doença periodontal não diminua a qualidade de vida de muitos animais, proporcionando então o bem-estar dos mesmos.

5 CONCLUSÃO

A doença periodontal acomete os cães, independente do tipo de dieta ofertada, indicando que a higienização dos dentes é o principal fator na progressão da enfermidade. Com o agravamento da doença periodontal ocorre aumento na concentração sérica de uréia e redução na concentração sérica de albumina.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A doença periodontal é muito comum em clínica de pequenos animais, visto que a maioria dos animais com a idade acima de três anos é acometida pela enfermidade. É de grande valor o diagnóstico precoce da doença periodontal e a necessidade de realização de profilaxia periódica, uma vez que a doença está relacionada não somente com a infecção local, mas também com alterações sistêmicas, como por exemplo, a endocardite e a glomerulonefrite.

Os resultados apresentados demonstram a necessidade de proceder à higienização bucal preventiva dos cães de companhia, pois somente programas preventivos eficientes e seguros poderão garantir, além do bem-estar dos animais, uma convivência saudável com o ser humano. Deste modo, demonstra-se ser necessário adotar um conjunto de medidas (profilaxia, conscientização de proprietários) para que a doença periodontal diminua sua prevalência. É necessário também um maior número de profissionais se dedicando à área, pois apesar da odontologia veterinária ter evoluído bastante nos últimos anos, ainda é necessário muito trabalho e esforço para que a doença periodontal não diminua a qualidade de vida de muitos animais.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ATUNES, M. S. **Pesquisa clínica e etiológica de anemia em cães**. 2010. 78f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
2. BELLOWS, J. Periodontopatias. In: _ **Consulta veterinária em cinco minutos**: espécies canina e felina. 2. ed. São Paulo: Manole, 2003, p. 142 – 143.
3. BUSH, B. M. **Interpretación de los análisis de laboratorio para clínicos de pequenos animales**. España: Editora Harcourt, 1999, p. 263-295.
4. COX, E. R.; LEPINE, A. J.; CAREY, D. P. Influencias nutricionales en la salud dental del perro. **Revista de Medicina Veterinária**, Buenos Aires, v.83, p.265-272, 2003.
5. EISNER, E. Dental prophylaxis: another piece in the preventive care mosaic. **Veterinary Medicine**, v. 84, n. 11, p.1047, 1989.
6. FERREIRA, R. P. **Função renal de cães adultos sadios alimentados com diferentes teores de proteína bruta**. 2006. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

7. FINCO, D. R. Kidney function. In: KANEKO, J. J. (Ed.). **Clinical biochemistry of domestic animals**. 4. ed. San Diego: Academic Press, 1997. p. 441-484.
8. GIOSO, M. A. Doença periodontal em cães e gatos: profilaxia e manejo dietético. **Revista Clínica Veterinária**, São Paulo, n. 8, p. 24-28, 1997.
9. GOLDSTEIN, G. S.; Geriatrics dentistry in dogs. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 12, p. 951-960, 1990.
10. GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 2. ed. Rio Grande Do Sul: Editora UFRGS, 2006, p. 318-328.
11. GORREL, C. Diagnostics and treatment of periodontal disease in dogs and cats. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 33, 2008, **Proceedings...** Dublin, 2008, p. 138-139.
12. GORREL, C. **Veterinary dentistry for the general practitioner**. Philadelphia: W.B. Saunders, 2004. 240p.
13. GOURLAY, M. L.; NIEVES, M. A. Small animal dental prophylaxis: a practitioner's guide. **State University Veterinarian**, v. 52, n. 2, p. 94-97, 1990.
14. HARVEY, C. E.; EMILY, P. P.; **Small animal dentistry**. St. Louis: Mosby Year Book, p.413, 1993.
15. KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5. ed. New York: Academic Press, 1997.
16. KERR, M. G. **Exames laboratoriais em medicina veterinária: Bioquímica clínica e hematologia**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2003. 421p.
17. LACERDA. M. A. **Doença periodontal em cães e gatos**. Disponível em: <http://www.alumiar.com/saude/52-veterinaria/220-doencaperiodontalemcaesegatos.html>
Acesso em: 30 mar. 2012.

18. LANIS, A. B.; et al. Avaliação laboratorial das doenças renais em pequenos animais. **PUBVET**, v. 2, n. 28, 2008.
19. LOGAN, E. I. Dietary influences on periodontal health in dogs and cats. **Veterinary Clinics Small Animal Practice**, v. 36, n. 6, p. 1385–1401, 2006.
20. MEYER, D. J., COLES, E. H., RICH, L. J. **Veterinary laboratory medicine**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1992a, p. 55-70.
21. MITCHELL, P. Q. Introdução. In:____. **Odontologia de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2005, cap. 4, p. 41-72.
22. PENMAN, S. Dental conditions in the dog and cat. **Veterinary Ann**. p.223-232, 1990.
23. ROZA, M. R. **Odontologia em pequenos animais**. Rio de Janeiro: L.F. Livros de Veterinária. 2004. 352p.
24. SCHALM, O. W. Plasma protein: fibrinogen rations in disease in the dog and horse - Part II. **The California Veterinarian**, v. 24, n. 4, p. 19-22, 1970.
25. VECINA, J. F.; PATRÍCIO, R. F.; CIARLINI, P. C. Importância do fibrinogênio plasmático na identificação de processos inflamatórios de cães. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v. 9, n. 1, p. 31-35, 2006.

Estabilidade de Placas em Fluxo Axial

Victor Filipi Cruz¹, Zenón José Guzmán Núñez del Prado²

Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, 74605-220, Brasil

¹fisiceng@gmail.com; ²zenon@eec.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: divergência, flutter, velocidade crítica, aeroelasticidade.

1. Introdução

A dinâmica de placas e painéis é um enorme tópico, cobrindo uma parte importante do campo da aeroelasticidade. (Païdoussis, 2004). Sobre a aeroelasticidade de placas vale ressaltar Dowell (1975), em sua excelente monografia, Aeroelasticidade de Placas e Cascas, com enfoque principal na aplicação aeronáutica, considerando fluidos compressíveis em fluxo supersônico (Païdoussis, 2004). A hidro-elasticidade de placas também tem sido muito estudada, como em Naudascher & Rockwell (1994), devido sobretudo às aplicações em cascas de submarinos (Païdoussis, 2004). Quanto às aplicações na engenharia civil, Dowell (1978) apresenta um conteúdo a ser considerado. Além das áreas supracitadas, existem ainda novas abordagens, como na indústria de papel.

Usando ferramentas analíticas da teoria do aerofólio, Kornecki (1976) mostrou que uma placa de vão infinito mas com espessura finita, é estável para velocidades abaixo da velocidade crítica, considerando primeiro fluxos irrotacionais, para posteriormente abordá-los com caráter rotacional, conforme o método introduzido por Theodorsen (1935) (Eloy et al, 2007).

O presente trabalho baseia-se fundamentalmente, para o caso de uma placa plana e de vão infinito, na apresentação de Païdoussis (2004) *apud* Kornecki (1978), baseada primeiramente nos trabalhos anteriores de Miles (1956), Dugundji et al (1963) e outros. Considera-se aqui, para ambas as abordagens, o fluxo irrotacional e subsônico de um fluido incompressível.

2. Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a influência que a velocidade de

um fluxo axial e irrotacional de um fluido qualquer exerce sobre a estabilidade de uma placa plana, fina e infinita em comprimento e largura, sob diferentes condições de escoamento. Pretende-se também avaliar as condições de estabilidade num sistema aeroelástico, como um aerofólio sob fluxo axial em um túnel de vento. Para tanto, será feita uma análise linear de estabilidade, envolvendo parâmetros **críticos** dos sistemas envolvidos.

3. Formulação Matemática

3.1. Placa plana e infinita em comprimento e largura

3.1.1. Equação de equilíbrio de placas

Segundo as equações de placas de von Kármán, se considerada uma placa fina de comprimento infinito, com carregamento normal ao seu plano, a equação linear de equilíbrio, na direção do carregamento, pode ser escrita como:

$$D \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} - T \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} = p, \quad (1)$$

onde D é o módulo de rigidez à flexão e T é a tensão axial à qual a placa está submetida, considerada constante no problema linear.

3.1.2. Oscilação em fluxo axial

Considerando esta placa em oscilação livre no vácuo, tem-se:

$$D \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} - T \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \rho_p h \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = 0 \quad (2)$$

onde ρ_p é a massa específica da placa, h é a sua espessura e $\rho_p h$ é a massa por unidade de área.

Havendo o fluxo irrotacional, de um fluido qualquer, adjacente às duas faces da placa, a (Eq. 3.1.2) torna-se:

$$D \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} - T \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + C_d \frac{\partial w}{\partial t} + \rho_p h \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = \Delta p \quad (3)$$

em que C_d é o coeficiente de amortecimento e Δp é a diferença de pressão nas faces da placa, devida às forças fluidodinâmicas geradas pelo escoamento.

3.1.2.1. Formulação geral

Conforme Paidoussis (2004), baseado principalmente em Kornecki (1978), para uma placa considerada infinita, em comprimento e largura, suportada por uma base elástica, e sujeita a um fluxo axial adjacente a ambas as suas faces, a equação do movimento, modificada da (Eq.3.1.3), é a que segue:

$$D \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} - T \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + K_f w + C_d \frac{\partial w}{\partial t} + \rho_p h \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = p_2^* - p_1^* \quad (4)$$

onde D é o módulo de rigidez à flexão, T é a tensão axial na placa, K_f é a rigidez da base elástica, C_d é o coeficiente de amortecimento, $\rho_p h$ é a massa por unidade de área e p_2^* e p_1^* são as perturbações de pressão como mostrado na figura 1.

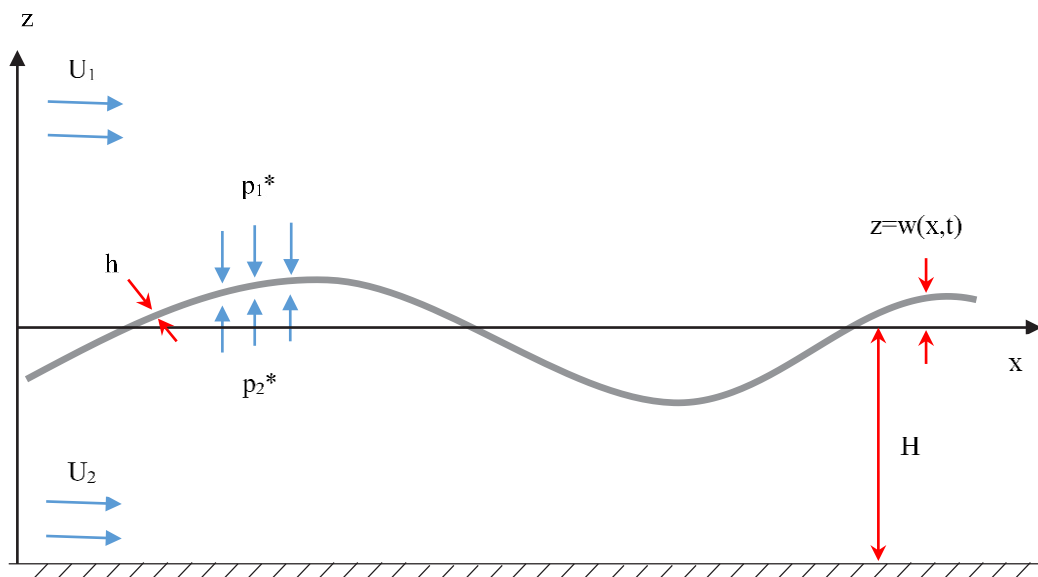


Figura 1. Placa plana em fluxo axial; geometria e alguns dos parâmetros usados.

Considerando o campo de deslocamentos $w(x, t)$ comportando-se como uma onda em propagação ao longo do eixo x , adota-se a solução-tipo a seguir:

$$w(x, t) = \text{Re} \{ w_0 e^{-ikx + i\Omega t} \} = \text{Re} \{ w_0 e^{-ik(x - ct)} \} \quad (5)$$

onde amplitude w_0 , a velocidade de fase c e a frequência Ω são geralmente complexos, e o número de onda k real, positivo ou negativo.

A figura 2 ilustra o padrão genérico da solução (5).

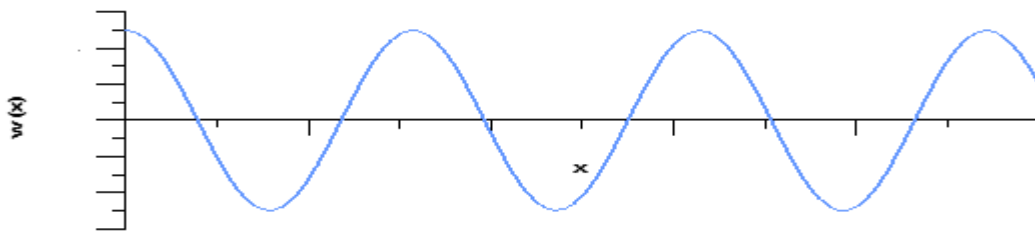


Figura 2. Forma da solução-tipo (5).

Então, substituindo (5) em (4), vem:

$$m_p k^2 [c_0^2 - c^2 + i(C_d / m_p k)c] w = p_2^* - p_1^* \quad (6)$$

onde:

$$c_0^2 = m_p^{-1} (Dk^2 + T + K_f k^{-2}) \quad (7)$$

em que c_0 é a velocidade de fase na placa no vácuo.

3.1.3. Acoplamento placa e fluxo axial

Da mecânica dos fluidos, considerando o escoamento potencial, por simplificação, pode-se determinar as perturbações de pressão p_2^* e p_1^* . Os potenciais são expressos por:

$$\Psi_j(x, z, t) = U_j x + \Phi_j(x, z, t) \quad (7)$$

onde $j = 1$ se aplica para $z > 0$ e $j = 2$ para $z < 0$, e devendo Φ_1 e Φ_2 satisfazer à equação de Laplace:

$$\frac{\partial^2 \Phi_j}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Phi_j}{\partial z^2} = 0, \quad j = 1, 2; \quad (8)$$

e (i) à condição de impermeabilidade:

$$\left. \frac{\partial \Phi_j}{\partial z} \right|_{z=z_w} = \frac{\partial w}{\partial t} + U_j \frac{\partial w}{\partial x}, \quad (9)$$

com $z_w = \pm \frac{1}{2} h + w(x, t) \cong 0$ para uma placa muito fina em pequenos deslocamentos, e

(ii)

$$\frac{\partial \Phi_1}{\partial z} = 0 \text{ em } z \rightarrow \infty; \quad \frac{\partial \Phi_2}{\partial z} = 0 \text{ em } z \rightarrow -H. \quad (10)$$

Considerando a equação de Bernoulli, em $z = 0$, a condição dinâmica na superfície da placa é dada por:

$$\frac{\partial \Phi_j}{\partial t} + \frac{p_i^*}{\rho} + \frac{V^2}{2g} = 0 \quad (11)$$

onde:

$$V^2 = v_x^2 = \left(U + \frac{\partial \Phi}{\partial x} \right)^2 \quad (12)$$

Linearizando (12), substituindo em (11) e isolando p, vem:

$$p_j^* = -\rho \left(\frac{\partial \Phi_i}{\partial t} + U_j \frac{\partial \Phi_j}{\partial x} \right)_{z=0} \quad (13)$$

Aplicando as condições de contorno (9) e (10), obtém-se:

$$p_1^* = [\rho |k| (U_1 - c)^2] w \quad p_2^* = [\rho k (U_2 - c)^2 \coth(kH)] w. \quad (14)$$

Substituindo (14) em (6):

$$c^2 - c_0^2 - i(C_d / m_p k) c + \mu[(U_1 - c)^2 + \hat{\alpha}(U_2 - c)^2] = 0 \quad (15)$$

onde:

$$\mu = \rho / (|k| m_p), \quad \hat{\alpha} = \coth(2\pi H / \lambda), \quad (16)$$

em que $k = 2\pi / \lambda$ é tratado como um sistema independente variável.

3.1.4. Solução do problema: velocidades críticas – divergência e flutter

Pode-se, agora, proceder ao exame da estabilidade da placa. O sistema se torna instável quando $\text{Im}(\Omega) \equiv \text{Im}(kc) < 0$. Além disso, se $\Re(\Omega) = 0$ para $\text{Im}(\Omega) < 0$, a instabilidade é do tipo divergência. De outro modo, se $\Re(\Omega) \neq 0$ quando $\text{Im}(\Omega) < 0$, a instabilidade é do tipo flutter.

Considerando $C_d = 0$ e resolvendo (15):

$$c_{1,2} = \frac{\mu(U_1 + \hat{\alpha}U_2) \mp [c_0^2(1 + \mu + \mu\hat{\alpha}) - \mu(U_1^2 + \hat{\alpha}U_2^2) - \mu^2\hat{\alpha}(U_1^2 - U_2^2)]^{1/2}}{1 + \mu + \mu\hat{\alpha}} \quad (17)$$

Abaixo da velocidade de divergência U_{cd} , $c_1 \leq 0$ e $c_2 > 0$. A divergência ocorre quando c_1 se anula. Continuando a aumentar a velocidade do fluxo, c_1 cresce positivamente, e a velocidade de flutter U_{cf} é atingida quando a $c_1 = c_2 = c_{cf}$. Além de c_{cf} as velocidades de fase se tornam complexas. Fazendo estas considerações em (17), tem-se, para o caso geral $U_1 = U_2 = U$:

$$U_{cd} = \frac{c_0}{[\mu(1 + \hat{\alpha})]^{1/2}} \quad U_{cf} = \frac{c_0[1 + \mu(1 + \hat{\alpha})]^{1/2}}{[\mu(1 + \hat{\alpha})]^{1/2}} \quad c_{cf} = \frac{c_0[\mu(1 + \hat{\alpha})]^{1/2}}{[1 + \mu(1 + \hat{\alpha})]^{1/2}} \quad (18)$$

3.2. Aeroelasticidade Estática

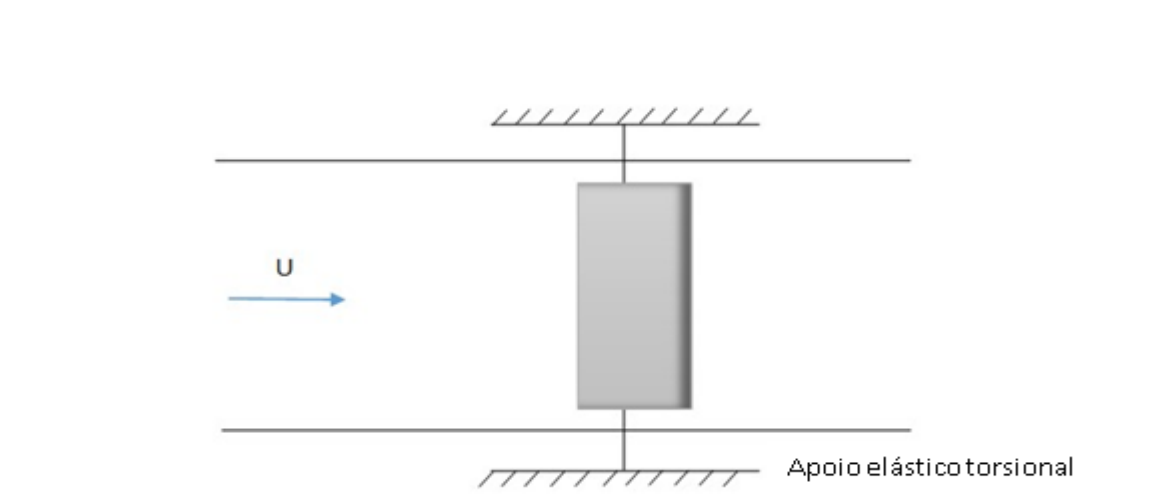


Figure 3. Aerofólio com apoio elástico torsional.

Para analisar o comportamento de um sistema aeroelástico típico, abordar-se-á aqui o modelo de testes em túneis de vento, que consiste em um aerofólio suportado por uma haste, esta presa em suas extremidades por apoios elásticos em torsão, tal como mostra a figura 3.

Com base na figura 4, pode-se deduzir a equação de equilíbrio de momento em relação ao ponto O, sendo a somatória de momentos igual a 0:

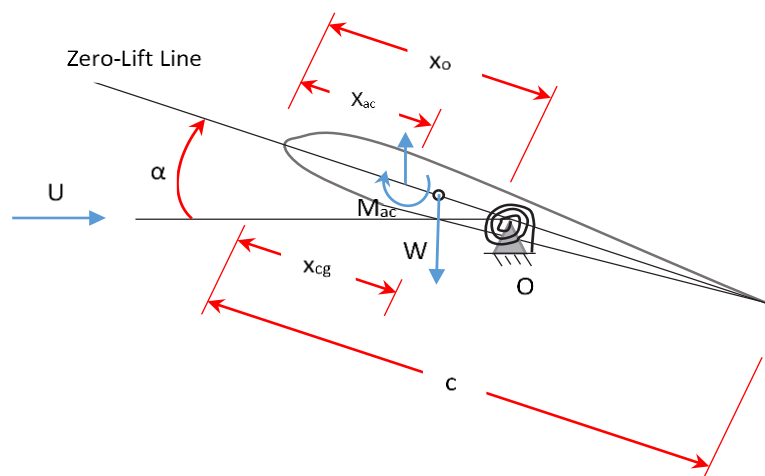


Figura 4. Aerofólio em fluxo axial; geometria e alguns parâmetros usados.

$$M_{ac} + L(x_o - x_{ac}) - W(x_o - x_{cg}) - k\theta = 0 \quad (19)$$

onde M_{ac} é o momento aerodinâmico, L é o lift e θ é a deflexão da mola.

O problema é tratado dentro da aerodinâmica linear, sendo, portanto, o ângulo de ataque $\alpha = \alpha_r + \theta$ pequeno, o aerofólio “fino” e o fluido em fluxo incompressível.

Com isso, o lift é dado por:

$$L = qSC_{L\alpha}(\alpha_r + \theta) \quad (20)$$

onde S é a $q = \frac{1}{2}\rho_\infty U^2$, com ρ_∞ sendo a densidade e U a velocidade do ar.

O momento aerodinâmico é dado por:

$$M_{ac} = qScC_{Mac} \quad (21)$$

Pelas considerações de ângulo de ataque pequeno e da teoria de aerofólio fino, pode-se adotar $C_{L\alpha}$ e C_{Mac} como constantes, sendo $C_{L\alpha} = 2\pi$.

Substituindo (20) e (21) em (19), tem-se:

$$qScC_{Mac} + qSC_{L\alpha}(\alpha_r + \theta)(x_o - x_{ac}) - W(x_o - x_{cg}) = k\theta \quad (22)$$

Resolvendo (22) para a deflexão elástica:

$$\theta = \frac{qScC_{Mac} + qSC_{L\alpha}\alpha_r(x_o - x_{ac}) - W(x_o - x_{cg})}{k - qSC_{L\alpha}(x_o - x_{ac})} \quad (23)$$

Considerando que a divergência ocorre quando $\theta \rightarrow \infty$, ou seja, quando o denominador de (23) tende a zero, tem-se:

$$q_D = \frac{k}{SC_{L\alpha}(x_o - x_{ac})} \quad (24)$$

E, portanto, a velocidade crítica de flutter, será:

$$U_D = \sqrt{\frac{2k}{\rho_\infty SC_{L\alpha}(x_o - x_{ac})}} \quad (25)$$

Para $C_{Mac} = 0$ e $x_o = x_{cg}$, obtém-se:

$$\theta = \frac{\alpha_r}{\frac{q_D}{q} - 1} \quad (26)$$

E portanto:

$$\frac{\Delta L}{L_{rigid}} = \frac{\theta}{\alpha_r} = \frac{\frac{q}{q_D}}{1 - \frac{q}{q_D}} \quad (27)$$

4. Resultados

Para a placa plana e infinita em comprimento e largura, foram analisados, com base nas equações (18), tanto a variação das velocidades críticas de divergência e flutter com o parâmetro μ , quanto a variação das velocidades de fase c_1 e c_2 com a velocidade de fluxo. Com o interesse de se verificar a influência da altura H da placa à base, para ambos os casos variou-se o valor de $\hat{\alpha} = \coth(2\pi H / \lambda)$, correspondentemente à variação de H , com $(2\pi / \lambda) = 8$:

Para $H = 1m \Rightarrow \hat{\alpha} = 1$;

Para $H = 0,07m \Rightarrow \hat{\alpha} = 1,97$;

Para $H = 0,5m \Rightarrow \hat{\alpha} = 1,5$;

Para $H = 0,06m \Rightarrow \hat{\alpha} = 2,24$;

Para $H = 0,09m \Rightarrow \hat{\alpha} = 1,63$;

Para $H = 0,05m \Rightarrow \hat{\alpha} = 2,63$.

Para $H = 0,08m \Rightarrow \hat{\alpha} = 1,77$;

Para valores acima de $H = 1m$, $\hat{\alpha} = 1$.

Quanto à velocidade de fluxo, foram verificadas duas situações: $U_1 = U_2 = U$ e $U_1 = U$ com $U_2 = 0$.

Em $U_c \times \mu$, foram adotados $c_0 = 1,238 m/s$, com μ variando de 0 a 1, conforme as figuras 5, 6 e 7. O valor de U_c foi adimensionalizado por c_0 .

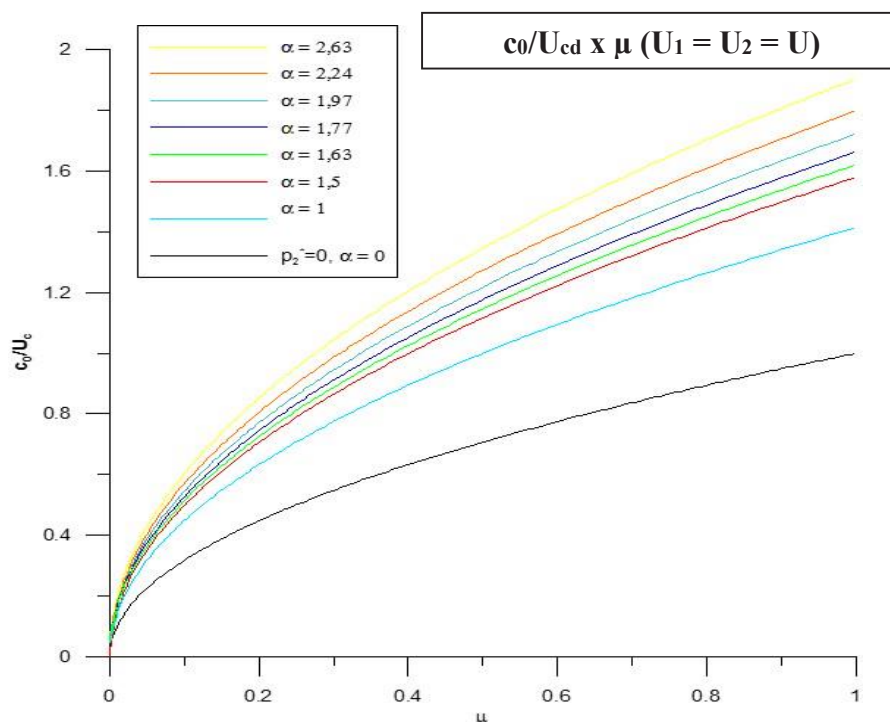


Figura 5. Variação da velocidade de divergência com o parâmetro μ , com $U_1 = U_2 = U$.

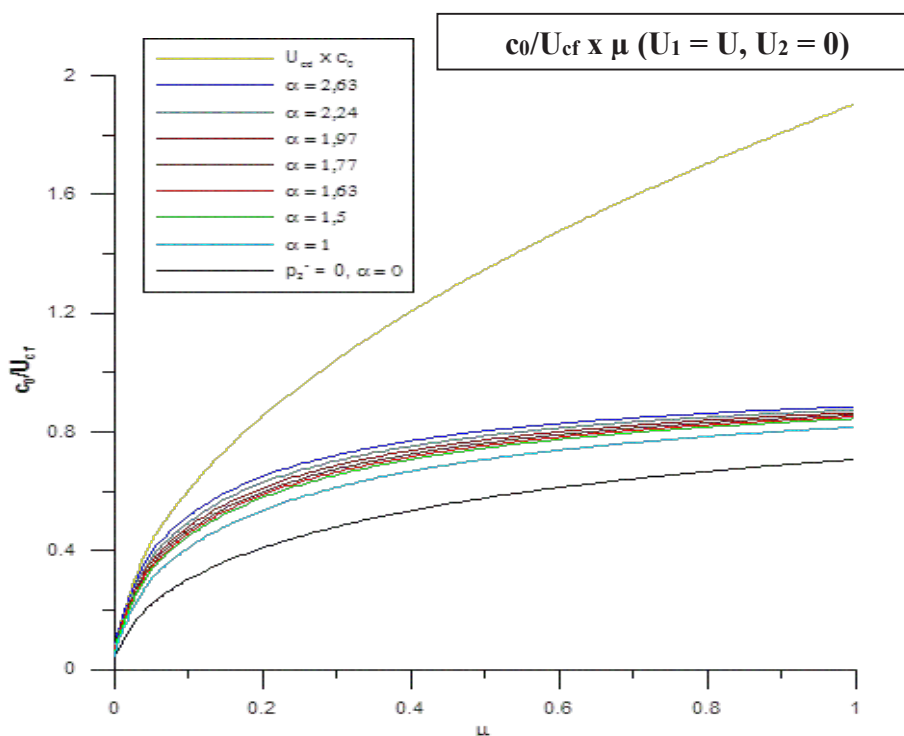


Figura 6. Variação da velocidade de flutter com o parâmetro μ , com $U_1 = U_2 = U$.

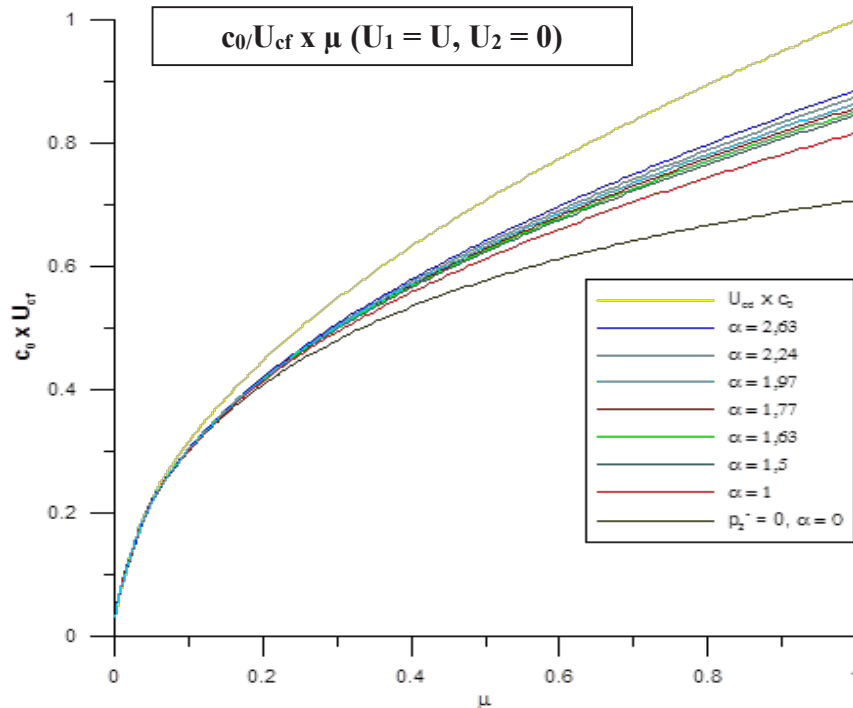


Figura 7. Variação da velocidade de flutter com o parâmetro μ , com $U_1=U$ e $U_2=0$.

Pode-se observar, pelos gráficos acima, que: 1º - a velocidade de divergência é sempre menor que a velocidade de flutter, para os valores de μ analisados; 2º - ambas as velocidades de divergência e de flutter diminuem quando $\hat{\alpha}$ aumenta, ou seja, quando a placa se aproxima da base – o sistema se desestabiliza quando se aproxima da base; 3º - a situação em que a perturbação de pressão $p_2^* = 0$ e, portanto, também $U_2 = 0$, representa um limite superior para ambas as velocidades críticas, caso em que as velocidades para a ocorrência das instabilidades estática e dinâmica são máximas.

Em $c \times U$, foram adotados $c_0 = 1,238 \text{ m/s}$ e $\mu = 0,16$, obtendo-se os gráficos das figuras 8 e 9. c e U foram adimensionalizados por c_0 .

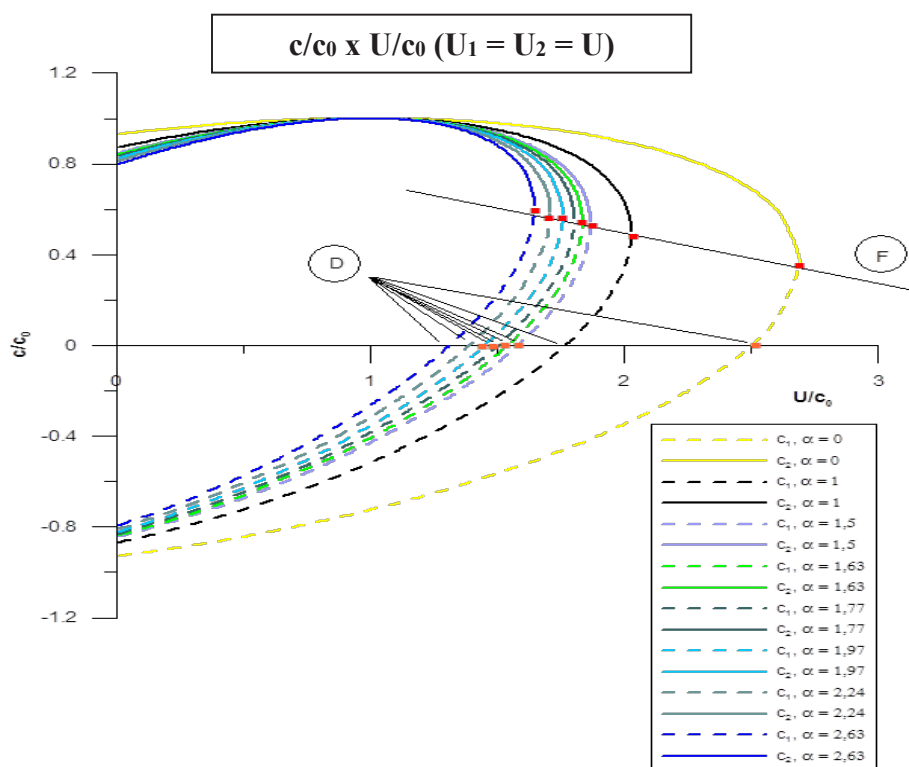


Figura 8. Variação das velocidade de fase com a velocidade do fluxo, com $U_1=U_2=U$.

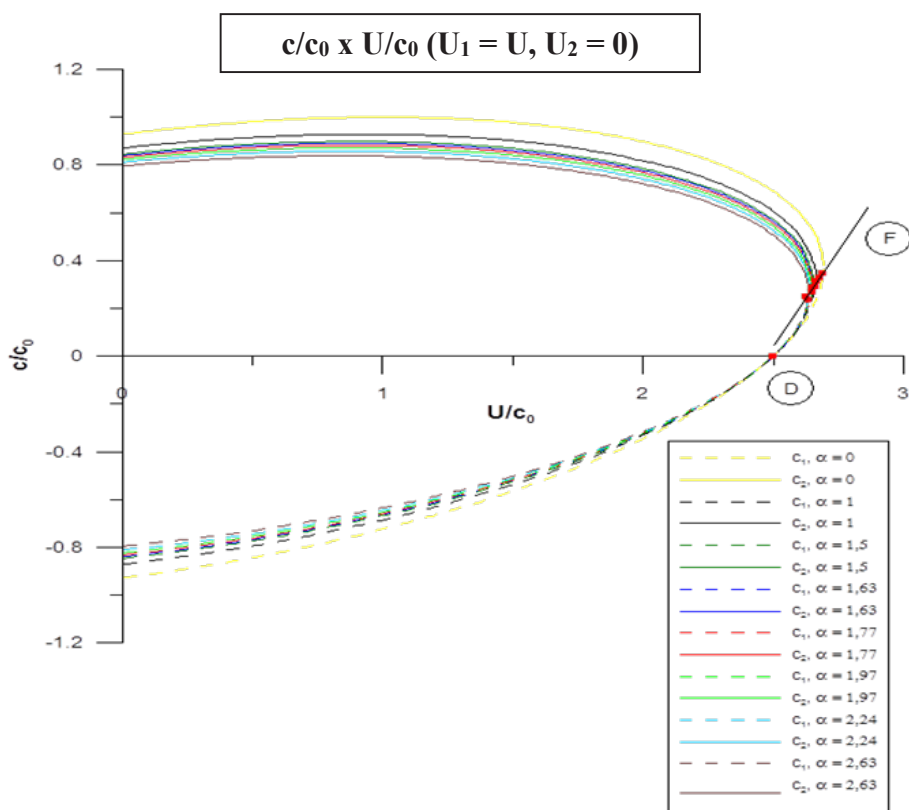


Figura 9. Variação das velocidade de fase com a velocidade do fluxo, com $U_1=U$ e $U_2=0$.

Pela observação destes gráficos, tem-se que: 1º - No caso do flutter, o limite superior para a velocidade crítica ocorre com $\hat{\alpha} = 0$, ou seja, com $p_2^* = 0$; 2º - No caso da divergência, a velocidade crítica cresce quando $\hat{\alpha}$ diminui na situação em que $U_1 = U_2 = U$, e permanece constante com a variação de $\hat{\alpha}$, na situação em que $U_1 = U$ com $U_2 = 0$; a velocidade de fase de flutter c_{cf} é positiva e varia de maneira aproximadamente linear em ambas as situações de fluxo, mas na primeira situação decresce, ao passo que na segunda aumenta.

Analisando agora o caso da aeroelasticidade estática, os gráficos das figuras 10(a) e 10(b) são obtidos das equações (25) e (27), respectivamente. Em (27), adotou-se $\rho_\infty = 1,225 \text{ kg/m}^3$, $k = 1000 \text{ Nm/rad}$, $S = 2 \text{ m}^2$ e $C_{L\alpha} = 2\pi$.

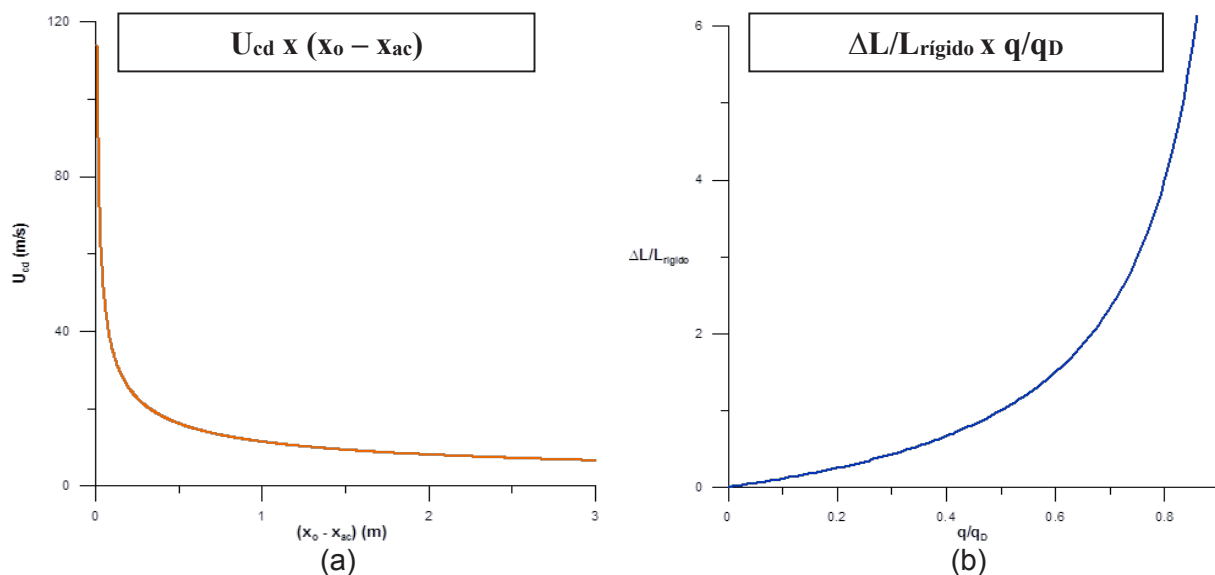


Figura 10. Desestabilização por divergência do aerofólio em fluxo axial com (a) aumento da diferença entre x_o e x_{ac} e com (b) aproximação da pressão dinâmica do fluxo da pressão dinâmica de divergência.

Verifica-se que o sistema desestabiliza-se quando se aumenta a diferença entre x_o e x_{ac} , sendo este efeito muito pronunciado no intervalo da diferença entre 0 e 1 m. Além disso, pode observar como ocorre o aumento do “lift” quando a pressão dinâmica aproxima-se de seu valor de divergência q_D .

5. Conclusões

Neste trabalho foi analisado o comportamento, em fluxo axial irrotacional e incompressível de um fluido incompressível, tanto de uma placa plana de vão infinito quanto de um aerofólio com apoio elástico torsional.

Observou-se que, para a placa plana, a velocidade de fluxo, a presença de fluxo adjacente a uma ou às duas faces da placa, a altura desta em relação à base e o número de ondas interferem na sua estabilidade, de modo que quando uma determinada velocidade crítica é atingida, numa dada configuração, ocorre o fenômeno de instabilidade estática da divergência e, aumentado-se a velocidade de fluxo, entra em ação o fenômeno da instabilidade dinâmica, o chamado efeito flutter. Neste instante, há coincidência das velocidades de fase da placa.

Já no caso do aerofólio com apoio elástico torsional, verificou-se como a posição do centro aerodinâmico interfere na velocidade crítica de divergência. Além disso, o crescimento pronunciado do “*lift*” com a aproximação da pressão dinâmica do fluxo da pressão crítica de divergência também foi observado, desestabilizando o sistema ao fazer o ângulo de deflexão divergir para o infinito.

6. Referências Bibliográficas

DOWELL, E. H. ***Aeroelasticity of Plates and Shells***. Leyden, The Netherlands: Noordhoff, 1975.

DOWELL, E. H.; CURTISS JR, H. C.; SCANLAN, R. H. & SISTO, F. ***A Modern Course in Aeroelasticity***. Sijthoff & Noordhoff, The Netherlands, 1978.

DUGUNDJI, J.; DOWELL, E. and PERKIN, B. Subsonic flutter of panels on continuous elastic foundations. ***Journal of the American Institute of Aeronautics and Astronautics***, 1, 1963. p. 1146 -1154.

ELOY, C.; SOUILLIEZ, C.; SHOUVEILER, L.; Flutter of a Rectangular Plate. ***Journal of Fluid and Structures***, v. 23, 2007. p. 904-906.

HODGES, Dewey H., PIERCE G. Alvin. ***Introduction to Structural Dynamics and Aeroelasticity***, Cambridge University Press, 2011. p. 127-131.

MILES, J. M. On the aerodynamic instability of thin panels. ***Journal of the Aeronautical Sciences***, 23, 1956. p. 771- 780.

NAUDASHER, E.; ROCKWELL, D. ***Flow-Induced Vibrations***. A.A. Balkema, Rotterdam, 1994.

KORNECKI, A.; DOWELL, E.H.; O'BRIEN, J. On the aeroelastic instability of two-dimensional panels in uniform incompressible flow. ***Journal of Sound and Vibration***, v.47(2), 1976. p.163-178

KORNECKI, A. Aeroelastic and hydroelastic instabilities of infinitely long plates. I. ***Solid Mechanics Archives*** 3, 1978. p. 381-440.

PAÏDOUSSIS, M. Plates in Axial Flow. In:__. ***Slender Structures and Axial Flow***. 1 ed. Elsevier Academic Press, 2004. p. 1137-1144.

THEODORSEN, T. ***General Theory of Aerodynamic Instability and the Mechanism of Flutter***. Technical Report 496, NACA, 1935.

¹PERFIL ALIMENTAR E INFLUÊNCIA DA CINESIOTERAPIA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E NOS ÍNDICES HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS DE PACIENTES EM HEMODIÁLISE

Suzy de Castro¹, Maria Sebastiana Silva², Viviane Soares³, Victor Queiroz dos Reis Silva³, Gabriel Gonçalves³

¹Bolsita de Iniciação Científica - CNPq. Laboratório de Fisiologia Nutrição e Saúde. Faculdade de Educação Física/UFG. E-mail: gyn.violet@hotmail.com.

²Orientador. Laboratório de Fisiologia Nutrição e Saúde. Faculdade de Educação Física/UFG. E-mail: maria2593857@hotmail.com.

³Co-orientador. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Laboratório de Fisiologia Nutrição e Saúde. Faculdade de Educação Física/UFG. E-mail: ftviviane@gmail.com.

⁴ Acadêmicos do Curso de Licenciatura em Educação Física. Laboratório de Fisiologia, Nutrição e Saúde. Faculdade de Educação Física/UFG. E-mail: coz_gabriel@hotmail.com e victoratrax@gmail.com.

¹ Revisado pelo orientador

RESUMO

A desnutrição em indivíduos com doença renal crônica, em hemodiálise, aumenta o risco de morte. Desse modo, os objetivos deste estudo foram estimar o consumo de nutrientes e avaliar a influência da cinesioterapia na composição corporal e parâmetros hematológicos e bioquímicos de pacientes com doença renal crônica, em hemodiálise. Integrar, inicialmente, o estudo 30 pacientes usuários de uma clínica de hemodiálise de Goiânia, os quais participaram de um programa de cinesioterapia durante três meses. A ingestão de nutrientes foi avaliada, nos 30 indivíduos, antes da intervenção, utilizando-se recordatório 24 horas, durante três dias intercalados, e os parâmetros de referências específicos para a patologia. As medidas antropométricas e nos exames bioquímicos foram realizados em 22 pacientes, antes e após a cinesioterapia. Para os parâmetros antropométricos foram coletados a prega cutânea tricipital (PCT), circunferência do braço (CB) e circunferência muscular do braço (CMB); para os bioquímicos analisaram-se os níveis sérico de cálcio, fósforo, uréia-pré, uréia-pós, hematócrito, hemoglobina. Quanto à ingestão de nutrientes, os pacientes ingeriram quantidades adequadas de carboidratos, lipídios, proteínas, potássio e sódio, baixas de calorias, fibra, cálcio e fósforo, e acima do recomendado de ferro. De acordo com o IMC 4,5% dos pacientes foram classificados com baixo peso, 63,6% eutróficos e 31,8% com peso corporal cima do esperado e não alteraram após a cinesioterapia. Em relação a PCT, CB e CMB, houve uma redução no número de indivíduos com índices abaixo do recomendado e aumento do considerados eutróficos, exceto para PCT. Os dados dos exames bioquímicos demonstraram que os teores de cálcio e o fósforo reduziram ($p=0,038$ e $p=0,034$, respectivamente), os do hematócrito e a hemoglobina aumentaram ($p=0,019$ e $p=0,005$, respectivamente) e os de uréia não alteram após a intervenção. Conclui-se que a cinesioterapia pode ter contribuído para melhora do estado nutricional dos pacientes em hemodiálise, do presente estudo.

Palavras-chaves: alimentação, hemoglobina, exercícios respiratórios, antropometria, hemodiálise.

INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é um problema de saúde pública mundial com 1,8 milhão de pessoas em terapia renal substitutiva. No Brasil, dados do Censo 2006 da Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN) revelam que 70.872 pacientes com doença renal crônica são submetidos a tratamento dialítico, sendo que 20% encontram-se na Região Nordeste (CALADO et al., 2007).

A desnutrição energético-proteica esta frequentemente presente em pacientes com doença renal crônica em hemodiálise por diversas razões, como, por exemplo, os distúrbios no metabolismo protéico e energético, alterações hormonais e a ingestão alimentar deficiente, causada pela anorexia, náuseas e vômitos que ocorrem em estado de toxicidade urêmica (CABRAL et al. 2005).

A redução de tecido muscular, provocada pela desnutrição energética proteica no paciente submetido à hemodiálise, desencadeia fraqueza e fadiga muscular, mioclônus e câibras limitando a capacidade física do indivíduo por meio da atrofia muscular (KOUIDI et al., 1998). No entanto, alguns estudos tem demonstrado que os exercícios físicos realizados durante a hemodiálise, são efetivos em aumentar massa muscular e melhorar o condicionamento físico destes pacientes (KOUIDI et al., 1998; WORKENEH et al., 2006).

O estado nutricional dos pacientes em hemodiálise é analisado, comumente, pelo consumo alimentar, parâmetros hematológicos e bioquímicos e as medidas antropométricas. O recordatório 24h é utilizado para avaliar o consumo alimentar sendo possível avaliar a dieta atual e estimar os valores absolutos ou relativos da ingestão de energia e nutrientes, além de ser um instrumento de rápido, de fácil aplicação e relativamente barato (WHO, 1986; SILVA, 1998).

Já os parâmetros hematológicos e bioquímicos são considerados medidas mais objetivas do estado nutricional, usados para detectar deficiências subclínicas e para confirmação diagnóstica (ACUNÃ; CRUZ, 2004). As medidas antropométricas também fazem parte da avaliação do estado nutricional dos pacientes submetidos à hemodiálise e refletem a massa muscular corporal da qual 60% é formada de proteínas (OHKAWA et al., 2000). Os parâmetros mais comumente utilizados para avaliação destes pacientes são índice de massa corporal (IMC), prega cutânea tricipital (PCT) e circunferência muscular de braço (CMB).

A prevalência de desnutrição em pacientes em hemodiálise é muito variável, oscilando de 10% a 70%. Esta ampla variação deve-se, provavelmente, às diferenças nas populações estudadas e aos critérios utilizados na avaliação do estado nutricional (VALENZUELA et al.,

2003). Estudo de revisão realizado por Silva et al. (2010), ficou evidente que a desnutrição é fator de risco primordial para morbidade e mortalidade em pacientes com doença renal crônica em hemodiálise, enquanto que o estado inflamatório (hiperparatireoidismo secundário, acidose metabólica, resistência a insulina, uremia) influenciam a condição nutricional desses pacientes, devido sua ação em aumentar o catabolismo proteico.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivos estimar o consumo de nutrientes dos pacientes renais crônicos em hemodiálise, e avaliar a influencia da cinesioterapia na composição corporal e parâmetros hematológicos e bioquímicos dos mesmos.

PACIENTES E MÉTODOS

No estudo foram integrados 30 pacientes, do sexo masculino, com doença renal crônica em hemodiálise de duas clínicas da cidade de Goiânia, que aceitaram participar do programa de cinesioterapia. Os critérios de inclusão foram: idade superior a 18 anos, tempo de HD maior que três meses, que realiza o procedimento três vezes por semana. Foram excluídos os pacientes com déficit neurológico, diagnóstico de doença pulmonar crônica e doença cardíaca grave.

Dos 30 pacientes incluídos foram coletados dados da ingestão de alimentos, por meio dos quais foi possível estimar o perfil do consumo alimentar. No entanto, para computar os dados da composição corporal, hematológicos e bioquímicos foram considerados apenas 22 pacientes. Essa redução foi devido à perda de oito pacientes durante a cinesioterapia, um faleceu e os demais interromperam a intervenção por agravamento da doença ou outro motivo não identificado.

ESTIMATIVA DA INGESTÃO DE NUTRIENTES

A ingestão de nutrientes foi realizada por meio do recordatório 24 horas aplicado durante três dias diferentes, sendo um dia de diálise e dois interdiálise. Foram registrados os tipos, preparações e quantidades de alimentos nas últimas 24 horas. O instrumento foi aplicado no primeiro dia, presencialmente, e os outros dias foram aplicados via telefone. Os dados do consumo para cada paciente foram registrados no Programa de Avaliação dietética *Diet Pro 2.0*. Após foram estimados os macronutrientes (proteínas, calorias, carboidratos, lipídeos e fibras) e micronutrientes (potássio, ferro, sódio, colesterol e cálcio) e comparados

como os valores de referência determinados para pacientes com doença renal crônica (MARTINS, RIELLA, 2009)

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA CINESIOTERAPIA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E NOS PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS

A influência da cinesioterapia na composição corporal e nos parâmetros hematológicos e bioquímicos foi avaliada por meio de medidas antropométricas e exames laboratoriais, respectivamente, conforme descrito a seguir:

Medidas antropométricas

Para estimativa da composição corporal utilizou-se como parâmetros o do Índice de Massa Corpórea (IMC), a prega cutânea tricipital, circunferência do braço e a circunferência muscular do braço. Para cálculo do IMC foram tomadas as medidas da massa corporal e estatura. A massa corporal (kg) foi obtida em balança digital (Filizola), variação de 0,1 kg e capacidade de 150 kg, e para estatura (m) utilizou-se o estadiômetro acoplado na balança. Após a coleta destas medidas será aplicada a fórmula do IMC onde a massa corporal em quilogramas é dividida pelo quadrado da estatura, em metros. Os valores de referência são estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 1997). A prega cutânea tricipital (PCT) foi medida com adipômetro de *Lange* no dorso do membro superior, relaxado, entre a proeminência do acrômio e o processo do olécrano. Para medir a circunferência do braço (CB) utilizou-se fita inextensível, colocada sobreposta no braço direito, relaxado, no ponto médio entre o acrômio e processo do olécrano. A circunferência muscular de braço (CMB) foi estimada utilizando-se a fórmula preconizada por Lohman, Roche e Martorell (1991): $CMB (mm) = CB - \pi (PCT)$. As medidas da dobra cutânea e circunferência do braço foram realizadas três vezes pelo mesmo pesquisador e foi considerada a de maior valor para o cálculo da CMB.

Parâmetros hematológicos e bioquímicos

Os indivíduos que foram submetidos aos programas crônicos de hemodiálise realizaram periodicamente alguns exames laboratoriais os quais foram utilizados no presente estudo para avaliar o estado nutricional. Os índices utilizados na avaliação foram:

Hematócrito (Ht), Hemoglobina (Hb), uréia-pré e pós-diálise, cálcio, fósforo e potássio séricos.

ANÁLISE DOS DADOS

Todos os dados foram inseridos e analisados no programa *SPSS* quanto à dispersão, sendo apresentados como média, desvio padrão e intervalo de confiança (IC95%). Os dados do consumo alimentar foram comparados com os valores de referência por meio do Teste t Student de uma amostra ($p < 0,05$). Os dados antropométricos, hematológicos e bioquímicos, obtidos antes e após a cinesioterapia, foram comparados utilizando o Teste t Student pareado ($p < 0,05$).

RESULTADOS

No presente trabalho estão apresentados os dados do perfil do consumo alimentar de indivíduos com doença renal crônica, atendidos em uma clínica de hemodiálise de Goiânia, além dos resultados antropométricos e hematológicos obtidos antes e após o tratamento de cinesioterapia.

A população avaliada foi composta por 30 indivíduos do sexo masculino, com idade de 22 a 75 anos ($55,18 \pm 14,48$). Os resultados da ingestão de calorias e fibra e da distribuição dos macronutrientes em relação ao valor energético total da dieta, obtidos dos pacientes, bem como os valores de referência para doença renal crônica consta na tabela 1.

Tabela 1. Dados do consumo de macronutrientes ingeridos pelos pacientes com doença renal crônica, em hemodiálise ($n=30$).

Macronutrientes	Média e desvio padrão	Valores de referência ¹
Calorias (kcal/kg/dia)	$27,72 \pm 9,14$	32- 38
Carboidratos (%VET)	$52,09 \pm 11,03$	50 -60
Lipídios (%VET)	$28,16 \pm 6,55$	25 - 35
Proteínas(g/kg/dia)	$1,25 \pm 0,44$	1,2
Fibras(g)	$15,57 \pm 10,47$	20 -25

¹ Recomendação para pessoas com doença renal crônica submetidos à hemodiálise (MARTINS; RIELLA, 2009)

Considerando os valores de referência (Tabela1), os pacientes consumiam valores adequados de carboidrato, lipídios e proteínas e baixo de calorias e fibras.

Quanto à estimativa do consumo de carboidrato, lipídios, proteína e energia foram observadas alta variabilidade ($p < 0,000$) entre os pacientes, conforme demonstrado na tabela 2.

Tabela 2. Dados do consumo de macronutrientes, média e desvio padrão ingeridos pelos pacientes com doença renal crônica, em hemodiálise (n=30)

Macronutrientes	Média e desvio padrão	Intervalo de Confiança 95%		Valor de p*
		Mínimo	Máximo	
Calorias (Kcal)	1862,88± 663,78	1615,0198	2110,7356	0,000
Carboidratos (g)	248,89±101,95	210,8247	286,9613	0,000
Lipídios(g)	59,94±27,43	49,7000	70,1833	0,000
Proteínas(g)	83,70±30,90	72,1606	95,2387	0,000
Fibras(g)	15,57 ± 10,47	11,6615	19,4824	0,000

* Valor obtido pelo teste t Student de uma amostra ($p < 0,05$)

Quanto à estimativa de consumo de minerais, os resultados estão apresentados na tabela 3. Dentre os micronutrientes, a ingestão média de cálcio foi muito abaixo dos valores recomendados para pacientes com doença renal crônica, sendo que a quantidade mínima e máxima ingerida, pelos pacientes desse estudo, representou 28,37% e 29,42%, respectivamente, em relação aos índices preconizados. Quanto às quantidades consumidas de ferro foram acima do recomendado, o fósforo foi um pouco abaixo e o sódio e potássio dentro dos valores esperados.

Tabela 3. Dados do consumo de micronutrientes ingeridos pelos pacientes com doença renal crônica, em hemodiálise (n=30)

Micronutrientes	Média e desvio padrão	Intervalo de Confiança 95%		Valor de p*	Valores de Referência ⁽¹⁾
		Mínimo	Máximo		
Cálcio (mg)	362,54±211,12	283,71	441,37	0,000	1000 –1500
Ferro (mg)	17,81±16,82	11,53	24,09	0,000	10 ⁽²⁾
Potássio (mg)	1,37±0,35	-1,79	4,53	0,000	1 - 3
Fósforo (mg)	783,81±401,43	633,92	933,71	0,000	800 -1,200
Sódio (g)	2,82±1,47	2,28	3,37	0,000	1 - 3

* Valor obtido pelo teste t Student de uma amostra (p<0,05).

⁽¹⁾ Valores recomendados de cálcio, ferro, potássio, fósforo e sódio para pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise (MARTINS; RIELLA, 2009).

⁽²⁾ Valor recomendado de ingestão de ferro para indivíduos sem doença renal crônica em hemodiálise. Para pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise recomenda-se suplementação de 200mg de ferro por dia ou quantidade suficiente para manter a ferritina sérica > 100ng/ml e a saturação da transferrina >20% (MARTINS; RIELLA, 2009)

Quanto às medidas antropométricas (Tabela 4) não foram observadas mudanças no peso corporal (p=0,991), na estatura (p=1,000), no IMC (p=0,980) e na PCT (p=0,487) ao final do período do tratamento de cinesioterapia. No entanto, no final do referido período, esses pacientes tiveram um aumento nos valores da CB (p=0,000) e da CMB (p=0,001).

Tabela 4. Dados Antropométricos de pacientes com doença renal crônica, em hemodiálise (n=22)

Medida	Pré			Pós			Valor <i>p</i> *
	IC			IC			
	Média±DP	Mínimo	Máximo	Média±DP	Mínimo	Máximo	
Peso(kg)	68,72±11,05	50,50	92,50	68,72±10,78	50,00	92,50	0,991
Est(m)	01,69±00,06	1,52	01,82	01,69±00,06	01,52	01,82	1,000
IMC(kg/m²)	24,01±04,21	17,27	34,39	24,03±04,16	18,14	34,39	0,980
PCT(mm)	14,31±05,76	5,00	27,00	14,81±05,37	07,00	25,50	0,487
CB(cm)	28,95±03,90	22,00	38,00	30,73±04,04	24,10	39,00	0,000
CMB(cm)	24,46±03,07	19,27	33,13	26,08±03,08	21,48	33,29	0,001

IC – intervalo de confiança; Est – estatura; IMC – índice de massa corporal; PCT – prega cutânea tricipital; CB – circunferência do braço; CMB – circunferência muscular do braço. *Valor de p obtido do Test t Student pareado, com nível de significância de 5%.

Considerando os valores de referência para a população acima de 18 anos (Tabela 5), o número de indivíduos com o índice de massa corporal (IMC) classificado como eutrófico, com baixo peso, com sobrepeso e com obesidade não alterou após o período de intervenção. A Circunferência do Braço (CB) e a Circunferência Muscular do Braço (CMB) aumentou no período final da pesquisa o pós.

Tabela 5. Distribuição dos pacientes com doença renal crônica, em hemodiálise (%) de acordo com a classificação¹ das variáveis antropométricas (PCT, CB, CMB) (n=22), antes e após cinesioterapia.

Variáveis	Período de avaliação	Abaixo do recomendado (%)	Eutrófico (%)	Acima do Recomendado (%)
IMC (kg/m ²)	Pré	04,5	63,6	31,8
	Pós	04,5	63,6	31,8
PCT (mm)	Pré	04,5	77,3	18,2
	Pós	00,0	72,7	27,2
CB (cm)	Pré	31,8	59,1	09,1
	Pós	13,6	68,2	18,1
CMB (cm)	Pré	59,1	36,4	04,5
	Pós	18,1	68,2	13,6

PCT – prega cutânea tricipital; CB – circunferência do braço; CMB – circunferência muscular do braço.¹Frisancho (1981).

No período inicial da intervenção foi observado um elevado número de indivíduos com índices da PCT, da CB e da CMB com valores abaixo do recomendado, enquanto, que ao final da cinesioterapia, este número reduziu significativamente. Além disso, houve um aumento no percentual de pessoas consideradas eutróficas e com índices acima do recomendado dessas variáveis.

Quanto aos resultados da análise de sangue, os resultados estão dispostos na tabela 6. Os dados obtidos demonstraram que os teores de cálcio e o fósforo reduziram (p=0,038 e p=0,034, respectivamente) e os níveis de uréia, determinada antes da hemodiálise, o hematócrito e a hemoglobina aumentaram (p=0,019 e p=0,005, respectivamente) após a cinesioterapia

Tabela 6. Dados hematológicos e bioquímicos de pacientes com doença renal crônica, em hemodiálise em percentual (n=22).

Índices	Pré			Pós			Valor <i>p</i> *
Bioquímicos	Média±DP	IC (95%)		Média±DP	IC (95%)		
		Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo	
Cálcio (mg/dL)	9,32±0,71	7,80	10,50	9,00±0,38	8,40	9,80	0,038
Fósforo (mg/dL)	6,04±1,04	3,20	7,50	5,21±1,32	3,50	7,80	0,034
Potássio (mEq/L)	5,77±0,94	4,50	8,20	6,00±0,66	4,80	7,20	0,248
Uréia-Pré (mg/dL)	147,09±40,29	52,00	207,00	159,77±40,28	90,00	223,00	0,035
Uréia-Pós (mg/dL)	36,95±17,49	11,00	89,00	42,18±20,07	11,00	88,00	0,356
Hematócrito (%)	33,14±4,47	23,50	42,40	36,12±5,41	23,50	42,10	0,019
Hemoglobina (mg/dL)	11,09±1,49	7,80	14,50	12,20±1,81	8,00	14,50	0,005

Uréia-Pré – níveis de ureia obtidos antes da hemodiálise; Uréia-Pós – níveis de uréia obtidos após hemodiálise. IC – intervalo de confiança;* Valor de p obtido do Test t Student pareado, com nível de significância de 5%.

DISCUSSÃO

A média de idade dos pacientes em hemodiálise que participaram do presente estudo foi semelhante à encontrada ($54,9 \pm 15,3$ anos) no estudo realizado por Stefanelli et al. (2010). No entanto, é importante destacar que dos 137 indivíduos avaliados pelo autor, 45% eram do sexo feminino. Em outro, estudo realizado com 38 pacientes, a média de idade relata para os homens, que representou 63,2% dos indivíduos estudados, foi de $44,71 \pm 17,50$ anos, menor do que a encontrada nesta investigação (FREITAS et al., 2009).

No que se refere alimentação dos pacientes com doença renal crônica em hemodiálise, do presente estudo, foi observado baixo consumo de calorias e fibras, em relação ao recomendado. Outros estudos publicados na literatura também têm apontado baixa ingestão de calorias nesse grupo de indivíduos. Resultados inferiores ($24,70 \pm 6,48$ kcal/kg/dia) ao deste estudo foram encontrados em homens com doença renal crônica, em hemodiálise, da Clínica de Rins do Vale do Itajaí em Blumenau, SC (BATISTA et al., 2004). Em outro estudo, realizado por Cabral et al. (2005), o consumo calórico de pacientes do sexo masculino do Serviço de Nefrologia do Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Pernambuco, foi de $31,0 \pm 9,0$ kcal/kg/dia.

Quanto à ingestão de fibra alimentar, os estudos sobre a alimentação de pacientes com doença renal crônica em hemodiálise, tem negligenciado esta avaliação. No entanto, o baixo consumo de fibra para estes pacientes confere um aspecto negativo visto que a deficiência deste componente na dieta pode causar constipação intestinal, crônica e aguda. Outro fator que deve ser considerado é que a baixa ingestão fibra pode estar associada à recomendação diminuída de alimentos fonte de potássio e fósforo para esses pacientes (MARTINS, RIELLA, 2009).

Em relação ao consumo de proteínas e carboidratos, os indivíduos em HD deste estudo ingeriram quantidades recomendadas. Quando comparados a de outros estudos, os pacientes de Blumenau consumiram quantidades menores de proteína ($1,01 \pm 0,30$ g/kg/dia) e semelhantes de carboidrato ($52,39 \pm 7,36\%$ VET) ao encontrados na presente pesquisa (BATISTA et al., 2004). No entanto, no estudo de Koehnlein et al. (2008), realizado com 31 indivíduos, onde 77,42% eram do sexo masculino, de uma clínica de nefrologia de Maringá, Estado do Paraná, o consumo de proteínas foi um pouco maior ($1,29 \pm 0,59$ g/kg/dia), lipídios menor ($26,34 \pm 5,89\%$) e carboidratos maior ($55,57 \pm 7,3\%$), quando comparados aos resultados deste estudo.

Estudos sobre a ingestão de proteína têm demonstrado que o balanço nitrogenado positivo é importante para preservar a saúde nutricional em pacientes com doença renal crônica e que ingestão reduzida de proteína e calorias é o maior contribuidor da desnutrição na doença renal (ACCHIARDO; MOORE; LATOUR, 1983; CAPELLI et al., 1992; SHINABERGER et al., 2006; GREEN, 2009). Por outro lado, outros estudos têm descrito que a restrição da ingestão de proteína na DRC pode ser uma estratégia para retardar a progressão da doença, diminuir os riscos cardiovasculares e melhorar a uremia, visto que com redução da ingestão de proteína implica em baixa ingestão de fósforo (BASTOS et al., 2004; DEWAR; SOYIBO; BARTON, 2012).

Quanto à ingestão de cálcio e fósforo dos pacientes com doença renal crônica, do presente estudo, foi abaixo do recomendado. Em estudo realizado no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco sobre a ingestão de minerais, obtidos de 37 pessoas em hemodiálise, o consumo de cálcio e fósforo, para o sexo feminino e masculino, foi de $440,00 \pm 222,00$ mg e de $938,00 \pm 252,00$ mg, respectivamente, superiores ao deste estudo (CABRAL et al., 2005). Em pesquisa realizada por Koehnlein et al. (2008) o consumo médio de cálcio, considerando a média entre homens e mulheres, foi de $691,38 \pm 379,20$ mg e o de fósforo $16,87 \pm 8,26$ mg/kg. O consumo de cálcio e fósforo no estudo de Batista et al. (2009) foi de $544,55 \pm 238,64$ mg e de $959,36 \pm 272,31$ mg, respectivamente.

Em relação aos micronutrientes relatados acima é importante destacar que a alta ingestão de fósforo para pessoas com Doença Renal Crônica podem induzir a hiperfosfatemia, o que contribui para o hiperparatireoidismo secundário e a doença óssea metabólica. E o consumo de cálcio acima do preconizado pode gerar a hipercalcemia e causar hipertensão, prurido e agitação (MARTINS, RIELLA, 2009).

Em se tratando do consumo de ferro e o potássio, no presente estudo os pacientes em hemodiálise ingeriram, de acordo com as recomendações, quantidades elevadas e adequadas, respectivamente. Comparando-se a ingestão de ferro e potássio ingeridos por pacientes com doença renal crônica ($14,44 \pm 6,06$ mg para o ferro e de $2,50 \pm 1,09$ mg para o potássio) avaliados por Koehnlein et al. (2008), os resultados demonstraram que os pacientes de Goiânia ingeriam quantidades maiores de ferro e menores de potássio. Também no estudo de Batista et al. (2004) a ingestão de ferro, pelos pacientes com doença renal crônica de Blumenau, foi inferior ($11,55 \pm 3,30$ mg) e de potássio ($2,19 \pm 0,59$ g) superior aos dos pacientes goianienses.

Sabe-se que a ingestão insuficiente de proteínas, vitamina B12 e folato, a redução na eritropoiese e a ingestão deficiente de ferro estão associados à anemia em pacientes com doença renal crônica. Nestes pacientes, a anemia tem sido uma das principais causas de prejuízos no desempenho físico e qualidade de vida, além da hipertrofia ventricular esquerda decorrente de uma adaptação hiperdinâmico circulatória com sobrecarga de fluxo e volume (MAFRA, 2003; KALANTAR-ZADEH et al, 2004).

Quanto à ingestão de potássio, a regulação da ingestão de água e de alimentos ricos neste nutriente é necessária para o controle hidroeletrolítico e de alterações metabólicas decorrentes dessa patologia (RIELLA; MARTINS, 2009). Indivíduos com DRC, em hemodiálise, podem ter uma redução demasiada de potássio endógeno, associada à diminuição de sua ingestão ou por perdas gastrintestinais. Se esses pacientes apresentarem acidose e depleção de potássio, ocorrerá um movimento do potássio, para fora da célula, visando manter concentração plasmática normal. Contudo, quando a acidose é corrigida, o potássio retorna à célula e a concentração sérica cai profundamente, mesmo sem a retirada do íon pela diálise. Nesta condição denominada de hipocalemia transitória, que ocorre no período intradialítico e pós-dialítico imediato, pode provocar arritmias e parada cardiorrespiratória, o que justifica o monitoramento da concentração plasmática do potássio nesta população (BIOQUÍMICA CLÍNICA ONLINE, 2012; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NUTRIÇÃO PARENTERAL E ENTERAL, 2012).

Nesse estudo, o consumo de sódio esteve dentro do recomendado assim como em outro estudo o valor de sódio foi $2,49 \pm 0,83$ g (BATISTA et al., 2004). No que se referem ao sódio, os pacientes em hemodiálise necessitam restringir a ingestão sódio por três razões: controle da pressão arterial, menor retenção hídrica e controle de edema periférico e controle do ganho de peso interdialítico para os pacientes em hemodiálise. De modo geral, a recomendação de sódio para esses pacientes é de 2.000 a 2.300 mg por dia, o que equivale de 5 a 6g de cloreto de sódio por dia (FOQUE et al., 2007).

No que se refere aos resultados do IMC dos pacientes deste estudo, foi encontrado um número expressivo de indivíduos com valores acima do recomendado (31,8%) e, esses índices mantiveram-se inalterados durante o período de intervenção. Valenzuela et al. (2003) também avaliaram o IMC de pacientes com doença renal crônica de num centro de diálise do Amazonas e encontrou valores de 18,5 a 24,9 kg/m², inferiores aos encontrados com aos do goianienses. E em outro estudo, realizado com 64 pacientes, do sexo feminino (48,4%) e masculino (51,6%), com doença renal

crônica do Hospital Universitário de Presidente Dutra, que faziam hemodiálise, foi encontrado percentual um pouco maior de indivíduos eutróficos (68,00%) (CALADO et al., 2007).

Quanto às medidas da PCT e CB, obtidas antes da cinesioterapia, a maioria dos pacientes em hemodiálise goianienses apresentaram valores considerados adequados e superiores aos relatados por Calado et al. (2007) que encontrou, no seu grupo de pacientes, apenas 24,2% deles com PCT e 22,6% com CB adequadas. Ainda segundo o citado autor, 66,2% dos pacientes tinham medidas de PCT e 75,8% de CB, indicativo de desnutrição. Em outro estudo, realizado com 80 pacientes do sexo masculino e feminino, com insuficiência renal crônica em hemodiálise, do Serviço Médico Integrados em Nefrologia, do município de Campo Grande (MS), 8% apresentaram medidas da PCT considerada adequada, 40% com CB indicativa de eutrofia, a PCT e a CMB foram classificados com valores abaixo do esperado para 19% e 40% dos pacientes, respectivamente (SILVA et al., 2010).

No que se refere às medidas da CMB, antes da intervenção, foi encontrado um porcentagem maior de pacientes goianienses, com valores abaixo do recomendado, e ao final da cinesioterapia, essa porcentagem diminuiu significativamente aumentando a porcentagem de indivíduos eutróficos. Dados de CMB, encontrado em pacientes do Hospital Universitário de Presidente Dutra, demonstrou que 62,9% deles estavam com desnutrição, e 37,2% foram considerados eutróficos (CALADO et al., 2007)..

Os resultados do presente estudo sugerem que a cinesioterapia favoreceu, indiretamente, os aumentos na CB e CMB e aumentaram o percentual de pacientes com valores considerados adequados. Ainda em relação a CMB, é importante destacar que a reserva de tecido muscular pode ser estimada antropometricamente por essa variável que valores baixos de CMB estão associados ao catabolismo proteico e a desnutrição (GULHERMO et al., 2003).

No presente estudo também foram avaliados os índices bioquímicos: cálcio, fósforo, potássio, ureia pré e pós-diálise, e hematológicos: hematócrito e hemoglobina, como indicadores do estado nutricional dos pacientes com doença renal crônica, antes e após a cinesioterapia. Para efeito de comparação foram considerados os valores obtidos antes da intervenção.

No que se refere aos parâmetros bioquímicos, no presente estudo os pacientes em hemodiálise apresentaram, antes e após a hemodiálise, valor médio de cálcio dentro do recomendado (8,6 a 10,3 mg/dL), mas o valor médio de potássio foi acima do

preconizado (2,5 a 4,8 mg/dL) (NERBASS, 2008). Os achados foram superiores aos relatados por Valenzuela et al. (2003) que apresentou média e desvio padrão de $8,9 \pm 1,7$ mg/dL e de $5,2 \pm 1,8$ mg/dL, para cálcio e fósforo, respectivamente. Em outro estudo os valores de cálcio e fósforo foram $9,07 \pm 0,65$ mg/dL e $5,22 \pm 1,82$ mg/dL, respectivamente (FREITAS et al 2009).

No que se refere aos níveis de potássio no sangue dos pacientes em hemodiálise goianiense, analisados antes e após a cinesioterapia, o valor médio foi pouco acima do aconselhado (3,5 – 5,5 mEq/L) (OLIVEIRA, 2008). Os valores encontrados de potássio foram semelhantes aos relatados por Freitas et al. (2009) que foi $5,51 \pm 0,78$ mEq/L.

A uréia-pré, comparada aos exames do final do estudo, aumentou significativamente e esteve dentro dos valores recomendados para pessoas sem função renal que são de 150-200 mg/dL, considerada a concentração satisfatória de uréia-pré (MARTINS; RIELLA, 2001, apud SILVA et al. 2010). Dentre os estudos pesquisados sobre pessoas com insuficiência renal crônica, submetidas à hemodiálise, foi apresentada apenas a uréia-pré. No estudo de Silva et. al., (2010) a uréia-pré foi $194,9 \pm 48,3$ mg/dL estando assim dentro do recomendado.

Quanto aos índices hematológicos, os valores de hematócrito, encontrados após a cinesioterapia, aumentaram significativamente quando comparados aos observados antes da intervenção. Em se tratando da hemoglobina, os resultados não alteraram ao final do estudo e oscilaram de 7,8 a 14,5 mg/dL e de 8,0 à 14,5 mg/dL, ante e após o tratamento cinesioterápico, respectivamente. Valores de hemoglobina abaixo de 13,5 mg/dL, em homens, é indicativo de anemia, e indivíduos com doença renal crônica em hemodiálise sua prevalência alcança índices de 50 à 70% (SETTE et al., 2010). Neste contexto, a prevalência de anemia nos pacientes avaliados foi de 95,5% antes e 68,0% após a participação no programa de cinesioterapia.

De acordo com o National Kidney Foundation (2006-2007) as causas de anemia em pacientes com doença renal crônica podem ocorrer devido à deficiência na produção da eritropoietina, além de ingestão inadequada de ferro, vitamina B12 e ácido fólico. Considerando o papel importante desses nutrientes pode-se sugerir que a cinesioterapia favoreceu, indiretamente, a melhora nos níveis de hemoglobina e hematócrito. E este fato pode ser em decorrência de uma melhora na força muscular respiratória, o que favoreceu a ingestão de alimentos ricos em ferro de alta biodisponibilidade e vitaminas do complexo B, como, por exemplo, as carnes que demandam um desempenho maior do sistema cardiorrespiratório durante a mastigação, visto que todos os pacientes

permaneceram com a mesma terapia com eritropoetina e suplementação de ferro oral antes e após a intervenção.

CONCLUSÃO

A análise do consumo de nutrientes apontou ingestão insuficiente de calorias, fibras, cálcio e fósforo. Ingestão adequada de carboidratos, lipídios, proteínas e sódio, já o ferro e o potássio tiveram um consumo acima do recomendado.

Quanto à avaliação antropométrica, pode-se notar melhora no grau de desnutrição após a cinesioterapia e houve aumento no número de pessoas eutróficas.

De acordo com os resultados dos exames de sangue, os índices de cálcio e fósforo reduziram depois da intervenção, e os de uréia-pré, o hematócrito, a hemoglobina aumentaram.

Concluindo, os resultados de alguns parâmetros antropométricos e hematológicos sugerem que a cinesioterapia promoveu melhora no estado nutricional dos pacientes com doença renal crônica, em hemodiálise, que participaram deste estudo.

REFERÊNCIAS

- ACCHIARDO, S. R., MOORE, L. W., LATOUR, P. A. Malnutrition as the main factor in morbidity and mortality of hemodialysis patients. *Kidney International*, St. Louis, v. 24, p S199-S203, 1983.
- ACUNÃ, K.; CRUZ, T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos em situação nutricional da população brasileira. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 48, n. 3, p. 345-61, 2004.
- ANJOS, L. A. Índice de Massa Corporal (massa corporal x estatura²) como Indicador do Estado Nutricional de Adultos: Revisão de Literatura. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 26, p. 431-436, 1992.
- BASTO, M. G. et al. Doença Renal Crônica: Problemas e Soluções. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 202-215, 2004.
- BATISTA, T.; VIEIRA, I. O.; AZEVEDO, L. C. Avaliação nutricional de pacientes mantidos em programa de hemodiálise crônica. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**. São Paulo, v. 26, n 3, p. 113-120, set. 2004.
- BIOQUÍMICA CLÍNICA ONLINE, 2012. Distúrbios do Metabolismo do Potássio. 2012. Disponível em: <http://bioquimicaclinicaonline.wordpress.com/category/outros-temas-analises-clinicas/page/15/>. Acesso em: 22/07/2013.
- CABRAL, P. C.; DINIZ, A. S.; ARRUDA, I. K. G. Avaliação nutricional de pacientes em hemodiálise. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 18, n 1, p. 29-40, jan/fev. 2005.
- CALADO, I. L. et al. Avaliação Nutricional de Pacientes Renais em Programa de Hemodiálise em um Hospital Universitário de São Luís do Maranhão. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 29, n 4, dez. 2007.
- CAPELLI, J.P.; KUSHNER, H.; CAMISCIOLI, T.; CHEN, S. M.; STUCCIO-WHITE, N. M. Factors Affecting Survival of Hemodialysis Patients Utilizing Urea Kinetic Modeling. **American Journal of Nephrology**, Switzerland, v. 12, p.212–223 1992.
- CHRISTIAN, S. et al. Longitudinal Associations Between Dietary Protein Intake and Survival in Hemodialysis Patients. **American Journal of Kidney Diseases**, Philadelphia, v. 48, n. 1 (July), p. 37-49. 2006:

DEWAR, D.; SOYIBO, A. K.; BARTON, E. N. Nutritional Markers in Patients Undergoing Chronic Haemodialysis in Jamaica. **West Indian Medical Journal**, Jamaica, v. 61, n. 3, p. 284-289, 2012.

FOUQUE, D. EBPG Guideline on Nutrition. **Nephrology Dialysis Transplantation**, USA, v. 22, supl. 2, p. 45–87, 2007. Disponível em: http://ndt.oxfordjournals.org/content/22/suppl_2/ii45.full.pdf+html. Acesso em 11/07/2013.

FREITAS, A. T.V. S.; VAZ, I. M. F.; FORNÉS, N. S. Estado nutricional de pacientes em hemodiálise no hospital universitário de Goiânia- Go. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 131, n 2, p. 125-131, 2009.

FRISANCHO, R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. **The American Journal of Clinical Nutrition**. USA, v. 34, n. 11, p. 2540-5, 1981.

GREEN, D. Malnutrition and Chronic Kidney Disease. **Complete Nutrition** (2009); 9(5): 21-22. Disponível em: <http://www.nutrinovo.com/downloads/kidney.pdf>. Acesso em 21/07/2013.

GUILHERMO, R. Estado nutricional de pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise no amazonas. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 49, n.1, p. 72-8. 2003.

KALANTAR-ZADEH, K. et al. Appetite and inflammation, nutrition, anemia, and clinical outcome in hemodialysis patients. **Am J Clin Nutr**, USA, v. 80, p. 299–307, 2004.

KAMIMURA, MA.; DRAIBE, S.A.; SIGULEM, D.M.; CUPPARI, L. Métodos de avaliação da composição corporal em pacientes submetidos a hemodiálise. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 97-105, 2004.

KAMYAR, M. D. et al. A Low Serum Iron Level Is a Predictor of Poor Outcome in Hemodialysis Patients. **American Journal of Kidney Diseases**, Philadelphia, v. 43, n. 4 (April), p. 671-684, 2004.

KOEHNLEIN, E. A.; YAMADA, A. N.; GIANNASI, A. C. B. Avaliação do estado nutricional de pacientes em hemodiálise. **Acta Scientiarum. Health Science**. Maringá, v. 30, n 1, p. 65-71, 2008.

KOUIDI, E. et al. The effects of exercise training on muscle atrophy in haemodialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, Oxford, v.13, n.3, p.685-699, 1998.

MAFRA, D. Revisão: Minerais e doença renal crônica. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, 25, n. 1, p.17-24, 2003.

MARTINS, C.; RIELLA, M. C. Nutrição e hemodiálise. In: RIELLA, M. C.; MARTINS, C. **Nutrição e o rim**. 2. ed .Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 114-129, 2009.

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. **Anemia e insuficiência renal crônica**: estágios 1 a 4. 2006-2007. Disponível em: www.kidney.org/atoz/pdf/international/portuguese/11-10-1204_KAI_PatBro_Anemia_1-4_Pharmanet_Portuguese_Nov08.pdf. Acesso em 10 de julho de 2013.

NERBASS, F. B.et al. Diminuição do fósforo sérico após intervenção nutricional em pacientes hiperfosfatêmicos em hemodiálise. Disease Outcomes Quality Initiative (NFK-DOQI). **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v.30, n. 4, p.288-93. 2008.

OHKAWA, S. et al. Standardized thigh muscle area measured by computed axial tomography an an alternate muscle mass index for nutritional assessment of hemodialysis patients. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v.71, p. 485-490, 2000.

OLIVEIRA, J. P. **Avaliação nutricional de doentes renais em hemodiálise**. Trabalho de investigação. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação. Universidade do Porto. 2008.

SETTE, L; TITAN, S; ABENSUR, H. **Doença renal crônica**. 2010. Disponível em: www.medicinanet.com.br/conteudos/revisoes/2518/doenca_renal_cronica.htm. Acesso em 10 de julho de 2013.

SHINABERGER CS , Kilpatrick RD, Regidor DL, McAllister CJ, et al Longitudinal associations between dietary protein intake and survival in hemodialysis patients. **American Journal Kidney Disease**, Boston, v. 48, p. 37-49, 2006

SILVA, M. V. Alimentação na escola como forma de atender as recomendações de alunos dos Centros Integrados de Educação Pública (CIEPS). **Cad Saúde Pública**, v. 14, n. 1, p.171-80, 1998.

SILVA, T. P. C. et al. Estado nutricional de pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise nos serviços médicos integrados em nefrologia, Campo Grande- MS. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Valinhos, v. 14, n 1, p. 51-63, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NUTRIÇÃO PARENTERAL E ENTERAL. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NUTROLOGIA. **Terapia nutricional para pacientes em hemodiálise crônica**. Projeto Diretrizes. Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina. 2012. Acesso em: http://www.projetodiretrizes.org.br/9_volume/terapia_nutricional_para_pacientes_em_hemodialise_cronica.pdf. Acesso em 22/07/2013.

STEFANELLI, C. et al. Avaliação nutricional de pacientes em hemodiálise. **Journal of Health Sciences Institute**, Botucatu, v. 28, n 3, p. 268-271, 2010.

VALENZUELA, R. G. V. et al. Estado nutricional de pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise no Amazonas. **Revista da Associação Médica Brasileira**. Manaus, v. 49, n 1, p. 72-78, 2003.

WHO. World Health Organization. **Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status**. Bull World Health Organ. p. 929-41. 1986.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity. Preventing and managing the global epidemic**. Geneva: Report of a WHO Consultation on Obesity, p. 276, 1997.

WORKENEH, B. T. Development of a diagnostic method for detecting increased muscle protein degradation in patients with catabolic conditions. **Journal American Society Nephrology**, Washington, v. 17, p. 3233–3239, 2006.

**ANÁLISE CITOGENÉTICA-MOLECULAR DOS CASOS DE RETARDO MENTAL
AUTOSSÔMICO ATENDIDOS NO LABORATÓRIO DE GENÉTICA DA SECRETARIA
DA SAÚDE DO ESTADO DE GOIÁS**

Oliveira, Andrea Santana de (orientada); Silva, Daniela Melo e (orientadora); Cruz, Aparecido
Divino da; Melo, Aldaires Vieira de;
Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás
silvadanielamelo@gmail.com

RESUMO

O retardo mental (RM) é um dos transtornos neuropsiquiátricos mais comuns em crianças e adolescentes. Cerca de 5% das gestações resultam no nascimento de uma criança com algum tipo de anomalia congênita, deficiência ou doença genética que comprometerá seu desenvolvimento e/ou qualidade de vida. Sua etiologia é heterogênea e as anomalias cromossômicas têm importante contribuição. A aplicação de técnicas de citogenética clássica e de citogenética molecular tem permitido o diagnóstico preciso em muitos casos, proporcionando melhor acompanhamento clínico e aconselhamento genético. O objetivo deste trabalho foi avaliar as principais causas genéticas do retardo mental autossômico, através da investigação de rearranjos cromossômicos pela técnica de cariótipo convencional com bandeamento G (GTG).

Palavras-chave: retardo mental autossômico, Síndrome de Down, citogenética.

REVISADO PELO ORIENTADOR

1. INTRODUÇÃO

O retardo mental (RM) é um dos transtornos neuropsiquiátricos mais comuns em crianças e adolescentes¹. É definido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) por um quociente de inteligência (QI) menor que 70, e caracterizado por comprometimento de habilidades manifestadas durante o período de desenvolvimento e que contribuem para o nível global de inteligência, ou seja, habilidades cognitivas, de linguagem, motora e sociais (Classificação Internacional de Doenças, CID-10, versão 2007). O RM manifesta-se antes dos 18 anos e não pode ser diagnosticado antes de a criança completar 5 anos, quando as medidas de inteligência são confiáveis para se aplicar o teste de QI. Para crianças com menos de 5 anos, o termo atraso de desenvolvimento neuropsicomotor (ADNPM) é usualmente utilizado².

Condições geneticamente determinadas acometem milhões de famílias em todo o mundo. A taxa de prevalência de deficiência mental é de 2% a 3% da população geral³. Cerca de 5% das gestações resultam no nascimento de uma criança com algum tipo de anomalia congênita, deficiência ou doença genética que comprometerá seu desenvolvimento e/ou qualidade de vida. Mais de 40% dos casos de retardo mental grave são causados por doenças monogênicas ou anomalias cromossômicas⁴.

Estudos genéticos envolvendo RM constituem uma área promissora na genética médica, devido à elevada heterogeneidade clínica e alélica dos casos, e graças à complexidade das bases genéticas e moleculares associadas a esse fenótipo. De acordo com as manifestações clínicas, o RM pode ser dividido em duas categorias: RM síndrômico (associa-se a manifestações clínicas, radiológicas, metabólicas ou biológicas) e o RM não síndrômico ou inespecífico, no qual o RM é o único achado clínico evidente na patologia em questão⁵.

Como já mencionado, entre as causas de retardo mental mais frequentes estão as anomalias cromossômicas, nas quais se observa uma grande proporção de portadores de RM grave e um fenótipo com múltiplas malformações. São detectadas em 4% a 28% dos casos, dependendo da seleção dos pacientes e da sensibilidade das técnicas empregadas. Algumas anomalias cromossômicas conhecidas também podem ser identificadas em pacientes com RM, mas com um fenótipo dismórfico mínimo⁶.

Mais de 50% dos casos de RM ainda são considerados idiopáticos⁷. Entretanto, o uso de metodologias mais recentes evidenciaram que 10% a 25% dos casos de RM envolvem rearranjos muito pequenos, subteloméricos ou intersticiais⁸. Rearranjos crípticos envolvendo as regiões subteloméricas são provavelmente as causas mais frequentes de RM idiopático, detectados em aproximadamente 5% destes indivíduos⁷.

REVISADO PELO ORIENTADOR

Atualmente, sabe-se que o cariótipo com bandeamento G é o exame citogenético inicial indicado para pacientes com suspeita de rearranjos cromossômicos⁹. Os cromossomos metafásicos dos pacientes são analisados com resolução de 400 a 550 bandas. No entanto, alterações cromossômicas que afetam segmentos menores que 5 Mb, não são detectadas nesse nível de resolução. Além disso, alterações maiores podem passar despercebidas dependendo do padrão de bandas das regiões afetadas. Técnicas mais específicas, como FISH (*Fluorescent in situ Hybridization*), permitem avaliar pequenas perdas e ganhos de material genético, com uma elevada resolução¹⁰.

Este trabalho tem como objetivo analisar as possíveis causas genéticas do retardo mental, através da investigação de rearranjos cromossômicos pela técnica de cariótipo convencional com bandeamento G (GTG), como também relacionar a incidência de RM com as síndromes mais comuns diagnosticadas pelo Laboratório de Genética da Secretaria da Saúde do Estado de Goiás.

2. METODOLOGIA

2.1. Grupo amostral

O presente estudo foi conduzido no Núcleo de Pesquisas Replicon (NPR/PUCGO) e no LaGene–SES/GO (Secretaria Estadual de Saúde). Foram analisados 45 pacientes, de ambos os sexos, com indicação clínica de RM autossômico idiopático, conforme encaminhamento médico dos pacientes por médicos credenciados nas redes municipal e estadual do Estado de Goiás.

2.2. Seleção de pacientes

Os pacientes com indicação clínica de RM, foram encaminhados ao LaGene-SES/GO por médicos assistentes das redes municipal e estadual de Goiás. Após esclarecimentos sobre o projeto, os pacientes foram convidados a participar e aqueles que concordarem assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), além de questionários contendo dados clínicos dos pacientes.

2.3. Obtenção das Amostras Biológicas

Foram coletados no Núcleo de Pesquisas Replicon – Departamento de Biologia – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 10 mL de sangue periférico heparinizado, por punção venosa de cada participante e de seus pais biológicos. Após a coleta, 2 mL de sangue dos pacientes foram encaminhados para o Laboratório de Citogenética para a realização do cariótipo com bandamento GTG. Os demais 8 mL de sangue (e os 10 mL totais coletados dos pais) foram centrifugados para a obtenção do anel leucocitário e armazenado em microtubos de criopreservação à temperatura de –

REVISADO PELO ORIENTADOR

20°C para posterior extração de DNA.

2.4. Estudo Cromossômico por Bandamento GTG (Cariótipo Convencional)

Foram realizadas culturas de linfócitos T do sangue periférico em curto prazo (48 horas), conforme os protocolos convencionais para a obtenção de cromossomos metafásicos, para a avaliação cariotípica. As amostras de sangue periférico foram cultivadas em meio de cultura *RPMI-1640*® com L-glutamina (*GIBCO*) suplementado com 10% de soro fetal bovino® (*GIBCO*), fitohemaglutinina® (*GIBCO*) e antibióticos por 48 horas. As culturas celulares foram bloqueadas pela adição de colcemid® (*SIGMA*) à 16µg/mL, seguida pela hipotonização por KCl (*MERCK*) à 0,075M e fixadas em solução álcool-ácida de Carnoy.

Utilizando lâminas limpas, as amostras foram gotejadas, secas e envelhecidas para a realização do bandamento GTG e posteriormente tratadas em solução de tripsina (*INVITROGEN*) diluída em tampão PBS (*INVITROGEN*, *GIBCO*) a 0,25% e coradas em solução Giemsa (*GIBCO*) a 4%.

Para cada paciente com retardo mental idiopático foram analisadas 25 metáfases, utilizando microscopia *AxiImage2*® (*CARL ZEISS*, Alemanha) com platina motorizada, controlada pelo sistema de escaneamento de lâminas *Metafer4*® (*METASYSTEMS*, USA). A análise cromossômica e o pareamento dos cromossomos foram realizados utilizando o software *IKAROS*® (*METASYSTEMS*, EUA). Após a análise, todas as amostras e lâminas foram arquivadas no Laboratório de Citogenética e Genética Molecular Humana (LaGene-SES/GO). Os resultados obtidos, incluindo o registro cariotípico dos pacientes, foram anexadas à ficha dos mesmos, e consultadas para a realização do presente trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a realização deste trabalho, foram selecionados 45 pacientes com indicação clínica de retardo mental, atendidos pelo LaGene/SESGO no período de Agosto de 2012 à Julho de 2013. As variáveis escolhidas para serem analisadas neste artigo foram: sexo, idade, indicação clínica e registro cariotípico dos pacientes, discutidas e listadas nos gráficos e tabelas a seguir.

Do grupo amostral composto por 45 pacientes, 27 (60%) eram do sexo feminino e 18 (40%) do sexo masculino, conforme demonstrado na Figura 1. A idade dos pacientes atendidos variou de 6 dias à 80 anos, concentrando-se na faixa etária de crianças de até 2 anos de idade, responsável por 56,7% dos pacientes analisados (tabela 1). A principal indicação clínica para a realização do cariótipo foi a suspeita de Síndrome de Down, com 40% do total das indicações clínicas, seguido de Síndrome de Turner, Síndrome 'a esclarecer', baixa estatura, geração de filho

REVISADO PELO ORIENTADOR

com Síndrome de Freeman Sheldan, ADNPM (Atraso do Desenvolvimento neuropsicomotor), face sugestiva de síndrome genética, geração de filho com síndrome de Down, genitália ambígua, síndrome mielodisplásica e malformações diversas (tabela 2).

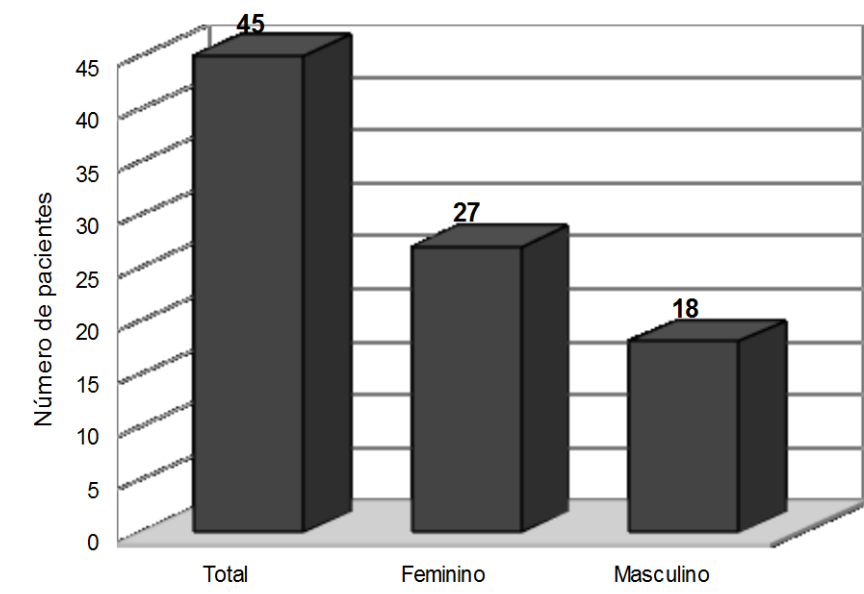


Figura 1. Número de pacientes com indicação clínica relacionada ao retardo mental atendidos pelo Laboratório de Genética da Secretaria da Saúde do Estado de Goiás, no período de Agosto de 2012 à Julho de 2013, de acordo com o sexo.

Através de técnicas de citogenética clássica (cariótipo convencional com bandeamento G), o cariótipo de grande parte dos pacientes analisados neste estudo foi elucidado. Mais da metade dos pacientes, ou seja 51,1%, apresentaram registro cariotípico referentes à síndrome de Down, 20% não tiveram o seu cariótipo determinado, 17,7 % apresentaram cariótipo normal, e o restante apresentou outras alterações cromossômicas, como as encontradas na síndrome de Turner, na síndrome de Patau e na síndrome do Duplo Y (ver tabela 3).

Esses resultados são condizentes com outras pesquisas já realizadas. De acordo com Rittey¹¹, a síndrome de Down ou trissomia do 21 é a causa mais comum de RM, e sua incidência aproximada é de 1:800 nascidos vivos. Mais de 90% dos casos decorrem da não-disjunção de origem materna, mas alguns originam-se de translocação ou mosaicismos. Outros estudos já mencionam que até 20% do total de crianças com RM têm síndrome de Down¹².

Tabela 1. Faixa etária dos 45 pacientes com indicação clínica relacionada ao retardo mental atendidos pelo Laboratório de Genética da Secretaria da Saúde do Estado de Goiás.

Faixa etária	Número de pacientes	Percentual
Até 2 anos de idade	26	57,8%
Idade entre 2 e 15 anos	9	20%
Acima de 15 anos de idade	9	20%
Idade não informada	1	2,2%

Tabela 2. Indicação clínica dos pacientes com retardo mental, atendidos pelo Laboratório de Genética da Secretaria da Saúde do Estado de Goiás.

Indicação clínica	Número de pacientes	Percentual
Síndrome de Down	18	40%
Síndrome de Turner	9	20%
Síndrome 'a esclarecer'	5	11,11%
Baixa estatura	3	6,66%
Filho com Síndrome de Freeman Sheldan	2	4,44%
ADNPM*	2	4,44%
Facie sugestiva de síndrome	2	4,44%
Filho com síndrome de Down	1	2,22%
Genitália ambígua	1	2,22%
Síndrome mielodisplásica	1	2,22%
Malformações diversas + fenda palatina	1	2,22%

*ADNPM= atraso no desenvolvimento neuropsicomotor

Tabela 3. Registro cariotípico dos 45 pacientes com indicação clínica relacionada ao retardo mental atendidos pelo Laboratório de Genética da Secretaria da Saúde do Estado de Goiás.

Registro Cariotípico	Número de Pacientes	Percentual
Síndrome de Down	23	51,11%
Cariótipo indeterminado	9	20%
Cariótipo normal	8	17,77%
Outras anomalias cromossômicas	2	4,44%
Síndrome de Turner	1	2,22%
Síndrome de Patau	1	2,22%
Síndrome do Duplo Y	1	2,22%

A prevalência do Retardo Mental no Brasil é apenas uma estimativa. De acordo com um censo realizado pela Organização das Nações Unidas & Confederação Nacional dos Bispos do Brasil¹³, cerca de 5% da população brasileira em 1987 apresentava algum tipo de RM, porém a grande heterogeneidade etiológica do RM, diante da limitação de algumas ferramentas diagnósticas, por exemplo, muitas vezes dificulta o planejamento familiar e aconselhamento genético¹⁴.

Alterações cromossômicas que afetam segmentos menores que 5 Mb, denominadas crípticas, não são detectadas ao nível de resolução fornecida pela citogenética clássica¹⁵, o que limita a sua utilização exclusiva no diagnóstico de retardo mental, sendo necessária assim a utilização de ferramentas complementares que maximizem a análise em nível cromossômico, e que facilitem cada dia mais a elucidação das causas deste transtorno psiquiátrico. Essa dificuldade é perfeitamente observada no presente estudo, quando se verifica que 20% dos pacientes não tiveram o seu cariótipo determinado (tabela 3), o que é justificada pela baixa sensibilidade da citogenética clássica diante aos diversos mecanismos de alterações cromossômicas encontradas no retardo mental.

A seguir, encontra-se a Tabela 4, apresentando um resumo das principais características epidemiológicas e cariotípicas de cada um dos 45 pacientes avaliados neste estudo.

Tabela 4 – Resumo das características epidemiológicas e cariotípicas dos 45 pacientes com indicação clínica relacionada ao retardo mental, atendidos no Laboratório de Genética da Secretaria da Saúde do Estado de Goiás.

Paciente	Indicação Clínica	Idade	Sexo	Registro Cariotípico
A.M.L.S	Síndrome de Turner	25 anos	F	45,X (Síndrome de Turner)
B.C.C.C	Síndrome 'a esclarecer'	2 meses	F	47,XY,+13 (Síndrome de Patau)
F.V.M.	Síndrome de Down	6 meses	F	47,XX,+21 (Síndrome de Down)
P.H.B.S	Síndrome de Down	6 meses	M	47,XY,+21 (Síndrome de Down)
J.L.S.S.	Filho com Síndrome de Down	30 anos	F	Necessita melhor julgamento clínico
N.A.S	ADNPM*	10 anos	M	47,XYY (Síndrome do Duplo Y)
K.G.S.P.	Síndrome de Down	2 meses	F	47,XX,+21 (Síndrome de Down)
H.F.S	Síndrome de Down	4 meses	M	47,XY,+21 (Síndrome de Down)
S.A.G.M.B	Síndrome de Down	2 meses	F	47,XX,+21 (Síndrome de

REVISADO PELO ORIENTADOR

				Down)
D.B.G.	Baixa Estatura	8 anos	F	46,XX (cariótipo normal para o sexo feminino)
E.S.V	Filho com Síndrome de Freeman Sheldan	25 anos	F	46,XX (cariótipo normal para o sexo feminino)
J.N.X.G.	Filho com Síndrome de Freeman Sheldan	28 anos	M	46,XY (cariótipo normal para o sexo masculino)
K.P.A.	Síndrome de Turner	7 anos	F	Necessita melhor julgamento clínico
B.F.O.	Síndrome de Turner	14 anos	F	Necessita melhor julgamento clínico
Rn de D.G.GL	Genitália ambígua	3 meses	F	Necessita melhor julgamento clínico
Rn de L.S.C.	Síndrome de Down	1 mês	F	47,XY,+21 (Síndrome de Down)
J.V.U.	Síndrome de Down	2 meses	F	47,XX,+21 (Síndrome de Down)
L.P.P.	Síndrome de Down	1 mês	M	47,XY,+21 (Síndrome de Down)
D.V.	Síndrome mielodisplásica	80 anos	M	46,XY (cariótipo normal para sexo masculino)
P.G.C.S.	Síndrome de Down	6 meses	M	47,XY,+21 (Síndrome de Down)
I.R.M.	Síndrome de Down	3 meses	M	47,XY,+21 (Síndrome de Down)
Rn de J.R.L.G	Síndrome de Down	2 meses	M	47,XY,+21 (Síndrome de Down)
E.C.T.	Síndrome 'a esclarecer'	1 ano	F	47,XX,+21 (Síndrome de Down)
P.L.C.S.	Síndrome 'a esclarecer'	13 anos	M	47,XY,+21 (Síndrome de Down)
Rn de A.B.P.	Síndrome de Down	6 dias	F	47,XX,+21 (Síndrome de Down)
I.M.A	Facie sugestiva de síndrome	2 meses	M	47,XY,+21 (Síndrome de Down)
S.D.	Síndrome de Turner	17 anos	F	46,XX, inv (9) (p21;q31); i(xq)
Rn de K.S.L	Mal formações diversas + fenda palatina	1 mês	F	Necessita melhor julgamento clínico
Y.R.O.	Síndrome de Turner	9 anos	F	Necessita melhor julgamento clínico

REVISADO PELO ORIENTADOR

Rn de R.A.P.	Síndrome 'a esclarecer'	N/a	M	Necessita melhor julgamento clínico
R.R.A.	Baixa estatura	5 anos	F	Necessita melhor julgamento clínico
F.B.F.	Baixa estatura	16 anos	F	Necessita melhor julgamento clínico
J.V.M.S.	Facie sugestiva de síndrome	3 meses	M	47,XY,+21 (Síndrome de Down)
A.V.P.S.	Síndrome de Down	1 ano	F	47,XX,+21 (Síndrome de Down)
P.O.G.O.	Síndrome de Down	9 meses	M	47,XY,+21 (Síndrome de Down)
Y.V.S.R.	Síndrome de Down	3 meses	F	47,XX,+21 (Síndrome de Down)
L.E.F.S.	Síndrome de Down	1 mês	M	47,XY,+21 (Síndrome de Down)
P.R.F.	Síndrome de Down	4 meses	F	47,XX,+21 (Síndrome de Down)
Rn de D.L.S.	Síndrome de Down	1 mês	M	47,XY,+21 (Síndrome de Down)
M.A.C.	ADNPM*	2 anos	M	46,XY, t(1;13) (p21;q33)
K.P.S.	Síndrome 'a esclarecer'	12 anos	M	47,XY,+21 (Síndrome de Down)
D.D.A.R.	Síndrome de Turner	8 anos	F	(46,XX) (cariótipo normal para o sexo Feminino)
G.R.S	Síndrome de Turner	13 anos	F	46,XX (cariótipo normal para o sexo feminino)
A.L.P.M.	Síndrome de Turner	40 anos	F	46,XX (cariótipo normal para o sexo feminino)
M.R.N	Síndrome de Turner	30 anos	F	46, XX (cariótipo normal para o sexo feminino)

F= feminino M= masculino

*ADNPM= atraso no desenvolvimento neuropsicomotor

Mitógeno utilizado: fitohemaglutinina

4. CONCLUSÃO

Diante os resultados obtidos neste trabalho, verificamos que cerca de 60% dos indivíduos investigados apresentaram anomalias cromossômicas como possível causa do retardo mental. Em 20%, foi impossível detectar o cariótipo pela técnica utilizada, e em 17,7% o cariótipo foi normal. Este estudo reforça a necessidade da uma investigação citogenética-molecular mais profunda em indivíduos portadores de retardo mental e atraso psicomotor, rastreando aberrações cromossômicas

REVISADO PELO ORIENTADOR

numéricas ou estruturais através do emprego de técnicas complementares à citogenética clássica, aperfeiçoando assim o diagnóstico, prognóstico e aconselhamento genético das famílias afetadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho faz parte de um projeto da rede Pró Centro-Oeste e envolve um estudo mais aprofundado das causas genéticas e genômicas do retardo mental autossômico, que inclui análises mais específicas das alterações cromossômicas, possivelmente encontradas em pacientes com RM, com a utilização de outras ferramentas citogenética- moleculares, tais como FISH (*Fluorescent in situ Hybridization*) e o MLPA® (*Multiplex Ligation-dependent Probe Amplification*), que não entraram na presente abordagem, mas que são consideradas ferramentas de grande importância no diagnóstico diferencial do RM.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Croen LA, Grether JK, Selvin S. The epidemiology of mentalretardation of unknown cause. *Pediatrics*. 2001;107(6):e86.
2. SHAFFER, L. G. American College of Medical Genetics guideline on the cytogenetic evaluation of the individual with developmental delay or mental retardation. *Genet Med*, v. 7, n. 9, p. 650-4, 2005.
3. ROELEVELD, N. *et al.* The prevalence of mental retardation:a critical review of recent literature. *Dev Med Child Neurol*, v. 39, n. 2, p. 125-32, 1997.
4. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Global strategies to reduce the health–care burden of craniofacial anomalies. Geneva: WHO, 2002a, 148p.
5. Chelly J, Khelfaoui M, Francis F, Chérif B, Bienvenu T. Genetics and pathophysiology of mental retardation. *Eur J Med Genet* 2006;14:701-13.
6. Guitart-Feliubadaló M; Brunet-Vega A; Villatoro-Gómez S; Baena-Diez N; Gabau-Vila E. Causas Cromosômicas que originan El retraso mental: alteraciones cromosômicas diagnosticables em El paciente. *Rev neurol.* (2006); 42 (supl 1): 821-826.
7. DE VRIES, B. B. *et al.* Telomeres: a diagnosis at the end of the chromosomes. *J Med Genet*, v. 40, n. 6, p. 385-98, 2003.
8. MILLER, D. T. *et al.* Consensus statement: chromosomal microarray is a first-tier clinical diagnostic test for individuals with developmental disabilities or congenital anomalies. *Am J Hum Genet*, v. 86, n. 5, p. 749-64,2010.
9. SHAFFER, L. G. American College of Medical Genetics guideline on the cytogenetic evaluation of the individual with developmental delay or mental retardation. *Genet Med*, v. 7, n. 9, p. 650-4, 2005.

REVISADO PELO ORIENTADOR

10. TRASK, B. J. Fluorescence in situ hybridization: applications in cytogenetics and gene mapping. *Trends Genet*, v. 7, n. 5, p. 149-54, 1991.
11. Rittey CD. Learning difficulties: what the neurologist needs to know. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2003;74 Suppl I:30-36.
12. Schaefer GB, Bodensteiner JB. Evaluation of the child with idiopathic mental retardation. *Ped Clin North Am*. 1992;39(4):929-43.
13. Organização das Nações Unidas e Confederação Nacional dos Bispos no Brasil - ONU e CNBB. *Coordenadoria de Educação Especial do Estado do Rio de Janeiro*, 1994.
14. Llerena Jr JC, Cabral de Almeida JC. Cytogenetic and molecular contributions to the study of mental retardation. *Genetics and Molecular Biology* 1998; 21(2): 273-279.
15. XU, J.; CHEN, Z. Advances in molecular cytogenetics for the evaluation of mental retardation. *Am J Med Genet C Semin Med Genet*, v. 117C, n. 1, p. 15-24, 2003.

REVISADO PELO ORIENTADOR

Classificação e interpretação de imagens Landsat para atualização das áreas de uso no Bioma Cerrado entre 1986 a 2010

Heitor Carrilha Cardoso¹,

Laerte Guimarães Ferreira Júnior².

Universidade Federal de Goiás - UFG/IESA

Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento – LAPIG

Campus II, Cx. Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia-GO, Brasil.

heitorcarrilha1@gmail.com, lapig.ufg@gmail.com

¹Orientando, ²Orientador

Resumo: O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, porém, possui pouco mais da metade de sua extensão original (51.2%). O restante da área foi transformado principalmente em áreas de pastagem e agricultura, especialmente a partir dos anos 1970. Para compreender os processos de mudança de uso e ocupação da terra, tem utilizado-se as técnicas de Sensoriamento Remoto, haja vista que através de imagens de satélite é possível obter informações que auxiliam na compreensão da dinâmica espaço-temporal das mudanças ocorridas na paisagem. O presente trabalho teve como objetivo classificar e interpretar duas cenas do satélite Landsat TM e ETM+ (órbita-ponto 228/69 e 223/69), a cada dois anos, referentes à duas regiões do Bioma Cerrado, com vistas à analisar o avanço das áreas de uso, em especial as pastagens e a agricultura, para o período compreendido entre 1986 a 2010. Estas imagens, adquiridas junto ao Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (INPE), foram processadas (correções geométricas, realces e classificações) através dos *softwares* ArcGIS 10, ENVI 4.7 e ENVI 5.0. Através de métodos de hard classification foram delineadas as classes pastagem, agricultura, água, área urbana e vegetação. Por sua vez, através de métodos de interpretação visual, a identificação e delimitação destas classes foi refinada, considerando-se uma escala aproximada de 1:100.000. Os resultados confirmam as grandes transformações, em um curto espaço de tempo, nas paisagens do bioma Cerrado.

Palavras-chave: Cerrado, Landsat, cobertura e uso da terra, áreas convertidas

Revisado pelo orientador.

1 Introdução

O Bioma Cerrado originalmente ocupava dois milhões de km², equivalente a 24% do território brasileiro. Localizado no Planalto Central, possui conexão com os principais biomas da América do Sul (Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga, Chaco e Pantanal), sendo assim, um grande corredor de biodiversidade (IBGE, 2004). No entanto, considera-se que o Cerrado teve uma perda de aproximadamente 50% da cobertura vegetal nativa, sendo a Savana mais ameaçada do planeta e um dos 34 *hotspots* mundiais (SILVA; SANTOS, 2005; MACHADO et al., 2004).

A expansão da agricultura e da pecuária são os principais motivos das transformações do bioma, o que resultou no desaparecimento gradativo de parte significativa de vários dos seus ecossistemas. Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), a área convertida neste bioma passou de 41,9% do original em 2002 para 48,2% em 2008. Os 127,6 mil km² derrubados no período equivalem a quase três vezes o estado do Rio de Janeiro (PNUD, 2009).

De acordo com Silva (2013), a ocupação do Bioma Cerrado tem ocorrido através processos diferenciados no tempo e no espaço, onde ao sul do bioma concentram-se áreas com mais de 60% de conversão, e ao norte as áreas com mais vegetação remanescente. O maior agravante é que o processo de desmatamento que ocorre no Cerrado é contínuo, sendo mais intenso em algumas localidades, tais como, no extremo Oeste Baiano, Mato Grosso e Maranhão (SILVA, 2013).

Visando compreender as áreas desmatadas por esse acelerado crescimento agropecuário, recorreu-se à classificação e interpretação de imagens de satélite para a atualização da área de pastagem e agricultura no Bioma Cerrado. Sendo assim, este trabalho relata os procedimentos realizados no processo de classificação e interpretação de duas cenas do satélite Landsat TM e ETM+, órbita-ponto 228/69 e 223/69, situadas em duas regiões distintas, com o intuito de atualizar e analisar o avanço das áreas de uso, entre 1986 a 2010.

2 Procedimentos metodológicos do processamento das imagens

Os procedimentos para o mapeamento da cobertura e uso do solo nas duas regiões selecionadas, conforme as cenas Landsat TM e ETM 228/69 e 223/69, seguiu as etapas mostrada na figura 2.

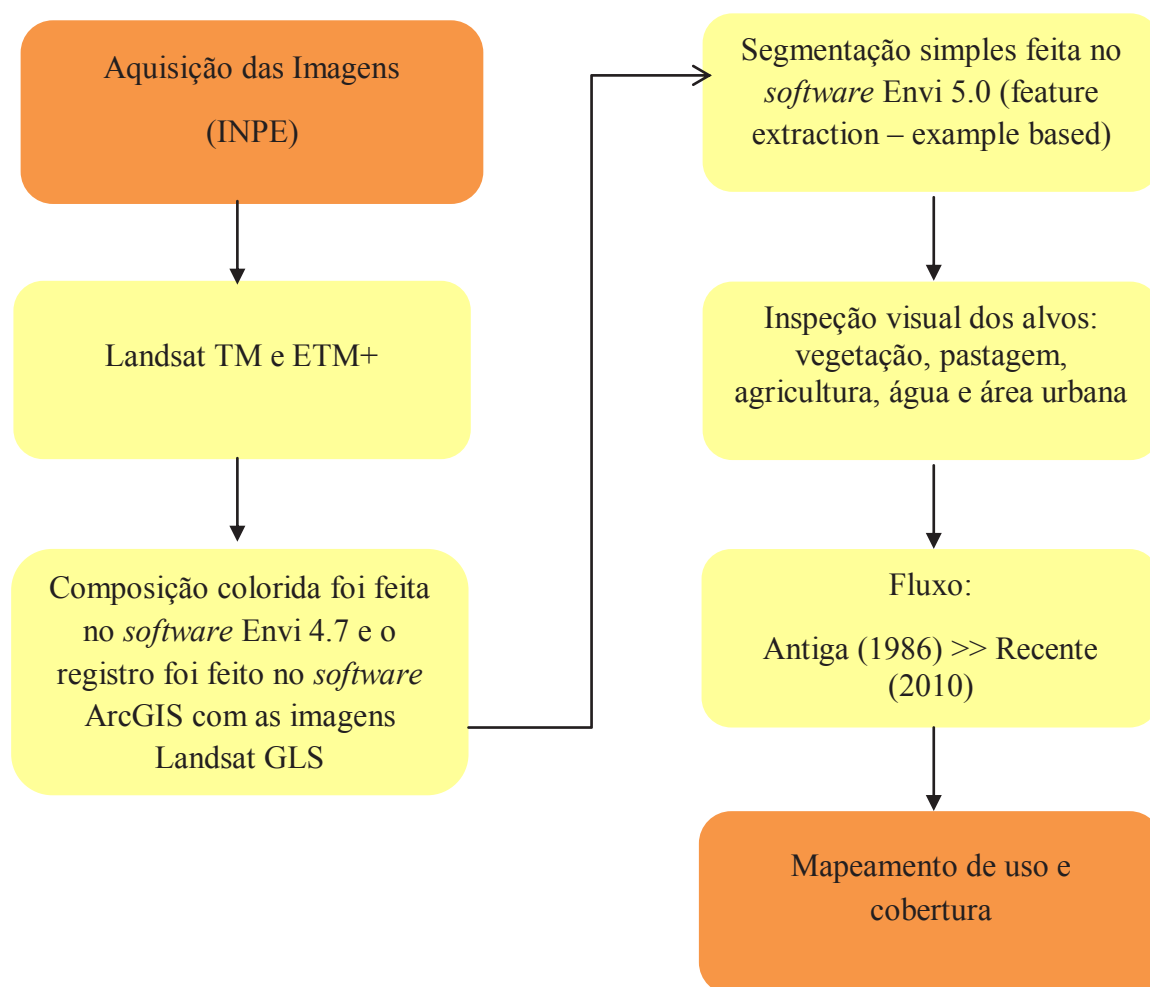


Figura 1. Fluxograma das etapas metodológicas seguidas para a classificação e interpretação das cenas Landsat.

As imagens (TM e ETM+) foram adquiridas, gratuitamente, junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), conforme o recorte temporal de 1986 a 2010 (ano sim, ano não). Devido à menor ocorrência de nuvens no Cerrado no período da seca, as datas das imagens concentraram-se nos meses de junho a setembro (Quadro 1).

Quadro 1. Cenas Landsat 228/69 e 223/69 utilizadas para o mapeamento.

Período	Cenas por sensor	
	Sensor	Quantidade
1986/2000	TM	16
2002	ETM+	2
2004/2010	TM	8
Total de cenas	26	

A cena 228/69 abrange os municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Brasnorte, onde a economia municipal tem sua base no agronegócio, sustentados por lavouras de soja, milho, arroz, algodão, girassol ou amendoim, entre outros, além da pecuária. Já a cena 223/69 abrange os municípios de São Miguel do Araguaia em Goiás e Araguaçu no Tocantins, onde predomina áreas de pastagem devido à elevada atividade pecuarista. Porém, há também atividades de agricultura sustentadas, em sua maioria, por lavouras de arroz como em São Miguel do Araguaia, e agriculturas de subsistência em Araguaçu, como se pode ver na figura 2. Em fato, estas duas regiões são áreas de uso intensivo e estão passando por processos de desmatamento.

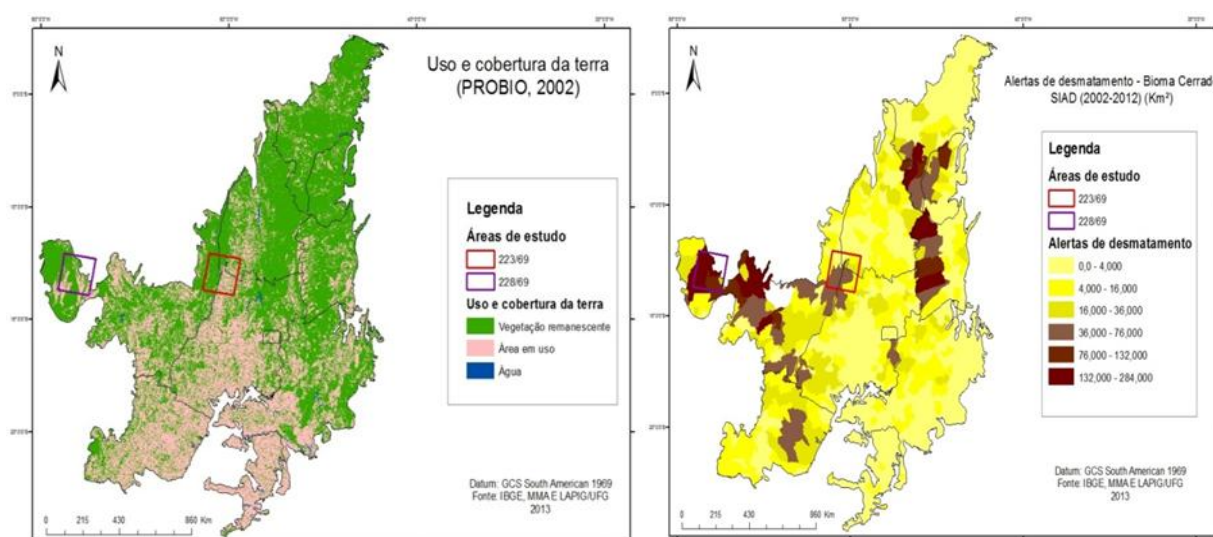


Figura 2. Mapeamento do uso e cobertura da terra realizada pelo PROBIO através de imagens Landsat para o ano de 2002.

O registro das imagens LANDSAT (TM e ETM+) foi feito a partir das imagens LANDSAT-TM já georreferenciadas pelo INPE (“GLS2005-Landsat”), disponibilizadas apenas uma para cada órbita/ponto, nas datas de 2005 ou 2006.

Em seguida à correção geométrica (registro), procedeu-se à classificação automática de cada imagem (Quadro 1), em um total de 13 datas diferentes. Especificamente, através do

software de processamento de imagens ENVI 5.0, foi realizada a segmentação das imagens, procedimento esse que fragmenta unidades homogêneas de acordo com nível de cinza dos pixels e a textura por meio da ferramenta *feature extraction – example based*. Os arquivos em formato *shape* gerados são então exportados para o *software* ArcGIS 10 (módulo ArcMap), onde, com o arquivo vetorial sobreposto à imagem original (composição colorida RGB / 5, 4, 3) foi feita a inspeção visual de todos os polígonos discriminados (figura 3a e b). Procedimento semelhante foi realizado por Silva et al. (2013). Para auxiliar a interpretação dos alvos, utilizou-se o Google Earth, que disponibiliza online imagens de alta resolução espacial (figura 3 c e d), ainda que eventuais coberturas de nuvens impediu uma inspeção mais fina.



a) Polígonos obtidos pela segmentação



b) Polígonos sobrepostos a imagem bruta



c) Processo de classificação concluído



d) Auxílio do Google Earth

Figura 3. Processo de inspeção visual (com apoio das imagens originais e imagens “Google Earth”) dos polígonos gerados na etapa de segmentação.

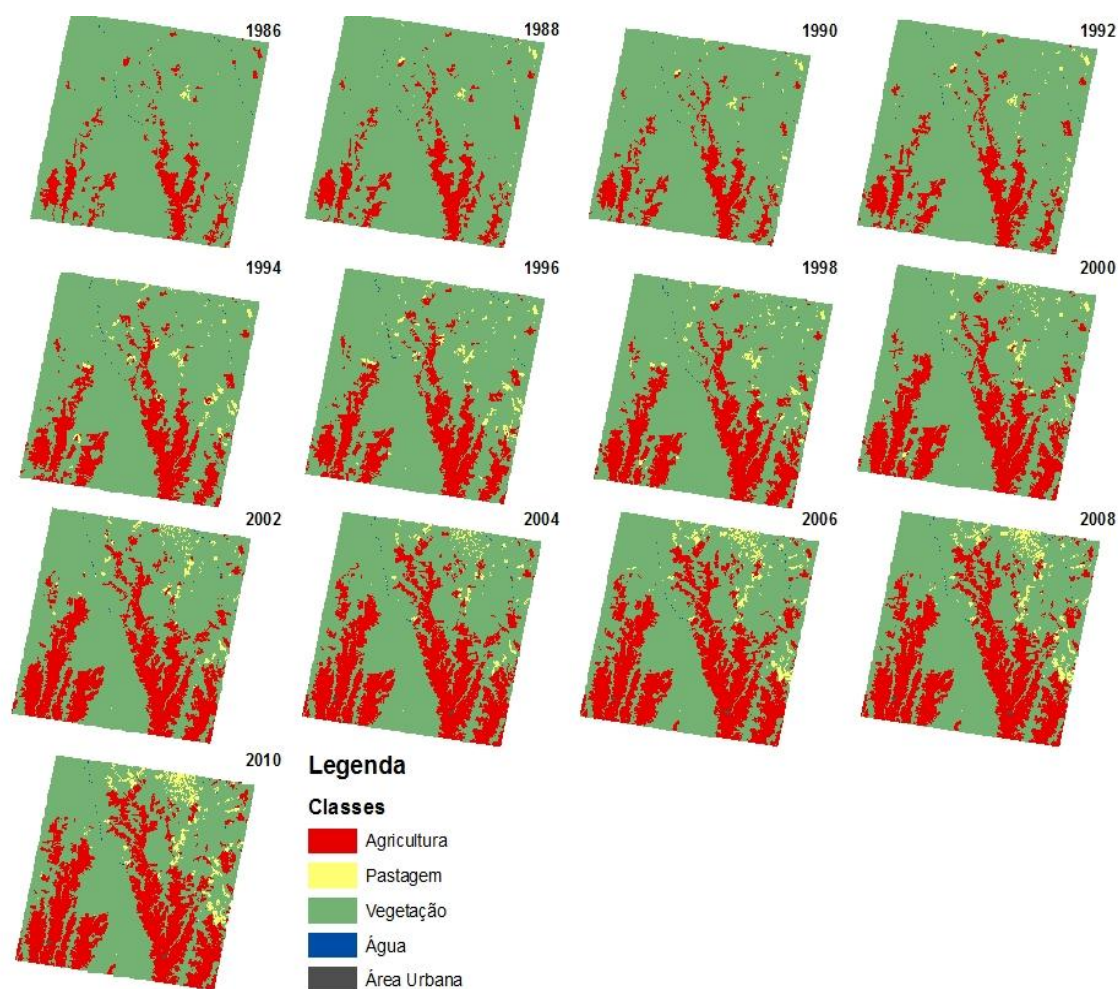
Durante a interpretação das cenas, pode ocorrer com frequência a multiplicidade de usos em uma mesma área, ou seja, encontram-se áreas de agricultura próximas de áreas

ocupadas por pastagens. Isso é resultado do crescimento do sistema de rotação entre pastagem e agricultura, então, mesmo que haja uma boa separação desses alvos no processo de segmentação, na fase de classificação pode haver confusão entre esses alvos. Assim, foi realizada uma nova inspeção visual, polígono a polígono.

Com o objetivo de diminuir o tempo gasto no processo de inspeção visual, a classe de uso de um ano foi exportada e inserida na imagem seguinte, por exemplo: o uso de 1986 foi inserido em 1988. Depois se verificou se não havia alguma mudança de uso, pois, pode ocorrer de uma área de agricultura ser convertida em pastagem, ou vice-versa, em um período de um ano.

5 Resultados e discussão

Segue, nas figuras 4 e 5 abaixo, os mapeamentos para a cena 228/69 (Mato Grosso) e a cena 223/69 (Região da Depressão do Araguaia / Estrada do boi).



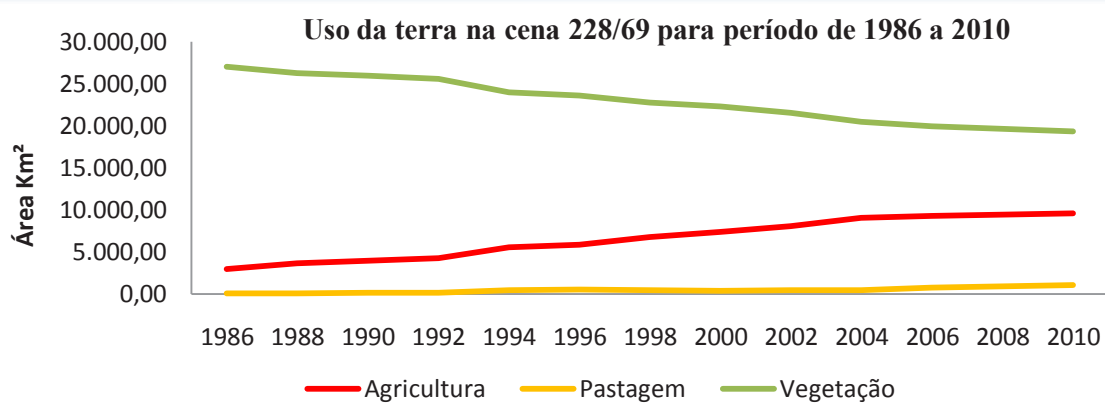
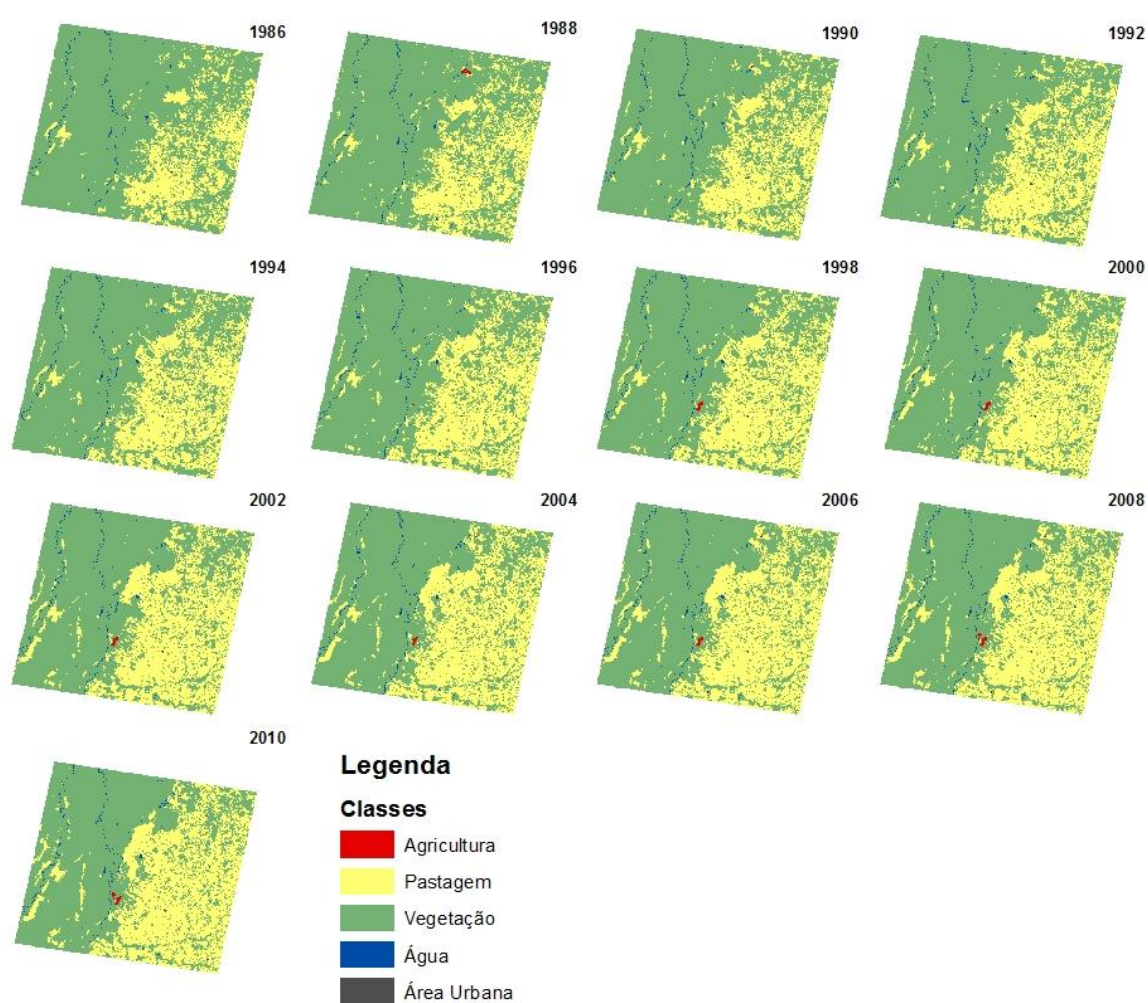


Figura 4. Mapeamento e dinâmica espaço-temporal da cena 228/69.



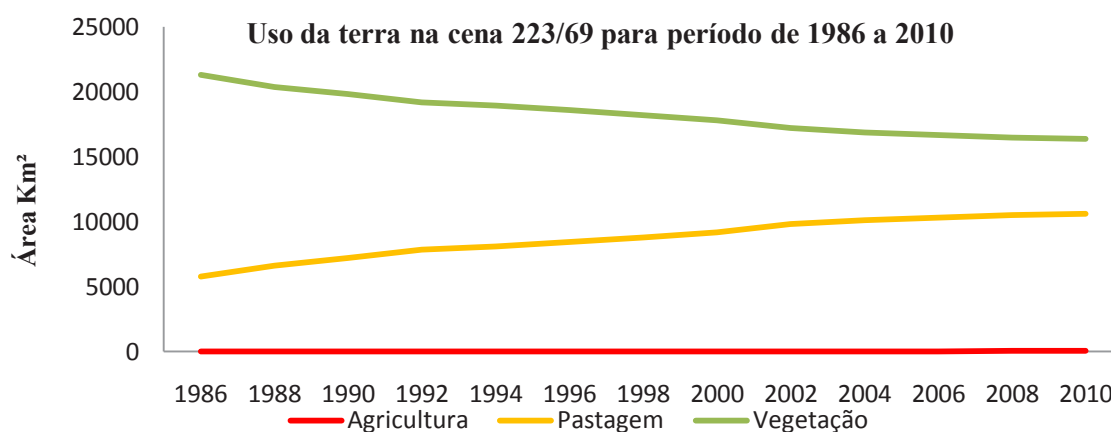


Figura 5. Mapeamento e dinâmica espaço-temporal da cena 223/69.

Na cena 228/69 é possível perceber o predomínio da agricultura (principalmente a partir do ano 2000), sendo essa região uma das principais e mais ricas em agronegócio do país, como se pode vê pelo mapeamento realizado de uso e cobertura da terra.

Já na cena 223/69, conhecida como estrada do boi, uma região banhada pelo vale do Rio Araguaia, há um predomínio das pastagem, sendo observadas até mesmo pastagens irrigadas com pivôs centrais. De acordo com Ondeí (2011), esta região em Goiás destaca-se como um dos mais ricos polos de engorda de gado do país.

6 Considerações finais

A utilização de imagens Landsat é o melhor meio para estudos de uso e cobertura do solo, pois além da gratuidade de aquisição, possui uma boa resolução, resultando em um mapeamento eficaz da área e a possibilidade de contínuo monitoramento, por possuir disponibilidade de cenas de longos períodos. A frequência temporal a cada dois anos possibilitou a identificação e discriminação de grandes modificações na paisagem do bioma Cerrado, onde áreas de vegetação natural foram tomadas por pastagem e agricultura. Na cena 223_69 predomina-se o desmatamento para pastagem, enquanto na cena 228_69 predomina-se o desmatamento para agricultura.

Na continuidade deste trabalho, estamos avaliando novos protocolos de classificação, haja vista que em áreas com multiplicidades de uso, os métodos de classificação utilizados

resultaram em grande dificuldade de separar os alvos pastagem, vegetação rala e agricultura, ocasionando maior trabalho com o processo de inspeção visual e redefinição das classes.

Referências

IBGE. Vocabulário Básico de Termos Técnicos e Meio Ambiente. 2ª Ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/vocabulario.pdf>. Acesso em: maio 2013

INPE. Satélite sino-brasileiro de recursos terrestres. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em<http://www.cbers.inpe.br/pt/index_pt.htm>. Acesso em: 29 de jul. 2013.

LAPIG/UFG. Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento. Sistema Integrado de Alerta de Desmatamento (SIAD). Disponível em: <http://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/index.php?option=com_content&view=article&id=38&Itemid=52>. Acesso em: 29 jul. 2013.

MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas da perda do Cerrado brasileiro**. www.conservacao.org. Acesso em: 29 de jul. 2013.

ONDEI, V. ESTRADA BOIADEIRA. **Revista Dinheiro Rural**, Goiás, n. 86, dez. 2011. Disponível em: < <http://www.revistadinheiro rural.terra.com.br/secao/agronegocios/estrada-boiadeir>> Acesso em: 29 jul. 2013.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento-PNUD. **Brasil já perdeu uma Venezuela em Cerrado**. 2009. Disponível <<http://www.pnud.org.br/Noticia.aspx?id=2199>>. Acesso em: 29 de jul. 2013.

SILVA, J. M. C. da; SANTOS, M. P. D. **A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros**. In: SCARIOT, A.; SOUSASILVA, J. C. & FELFILI, J. M. (org.). Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 219-233.

SILVA, E. B. **A dinâmica socioespacial e as mudanças na cobertura e uso da terra no bioma Cerrado**. 2013. 110f. Tese (doutorado em geografia) – Instituto de Estudos Sócio-Ambientais da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2013.

SILVA, Elaine Barbosa et al. Mapeamento de mudança de uso e cobertura da terra no bioma Cerrado entre 1975 e 2010 a partir da classificação de imagens Landsat. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2013, Foz do Iguaçu. **Anais**. Disponível em < <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p0236.pdf>>. Acesso em: 29 de jul. de 2013.

INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO ASSOCIADA À DIETA COM GORDURA PROTEGIDA EM VACAS LEITEIRAS MESTIÇAS

WELLINGTON LEAO SEGURADO NETO¹, VINICIO ARAUJO NASCIMENTO²

¹Graduação em Zootecnia – PIVIC.

²Departamento de Zootecnia - UFG/CAJ. e-mail: vinicioaraujon@yahoo.com.br

Resumo: A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) é uma estratégia eficiente para resolver os problemas da inseminação artificial convencional. Objetivou-se verificar a dinâmica folicular na sincronização de ovulação de vacas leiteiras mestiças submetidas a IATF associada a dieta com gordura protegida. O experimento foi conduzido na Fazenda São Sebastião, município de Rio Verde, GO. Foram utilizadas 20 vacas mestiças leiteiras distribuídas ao acaso em dois tratamentos: TBE44 (n= 10 vacas) – inserção de um dispositivo intravaginal de progesterona (Cronipres®) mais aplicação intramuscular (im) de 2 mg de benzoato de estradiol (Cronibest®) no dia 0 (D0), retirada do Cronipres® no dia 8 (D8) e aplicação, im, de 0,15 mg de PGF_{2α} (Croniben®), mais aplicação (im) de 1 mg de benzoato de estradiol (Cronibest) e a inseminação artificial (IA) realizada 44 horas (D10) após a retirada do dispositivo de progesterona; TBE44 + Gordura protegida (n= 10 vacas) – similar ao TBE44, sendo as vacas suplementadas com 200 g/cabeça/dia de gordura inerte (Megalac®-e) do D-5 ao D31. Na análise estatística foi utilizado o programa SAS® 9.0 a 5% de probabilidade. Não foi observada ($P>0,05$) diferença para quantidade média de folículos por animal ($12,20\pm2,67$); para o diâmetro do maior ($9,90\pm1,54$ mm) e do segundo maior folículo ($7,10\pm1,14$ mm); para a taxa de crescimento do folículo ovulatório ($0,06\pm0,04$ mm/h) e de ovulação (83,33%). A Inseminação Artificial em Tempo Fixo associada à dieta com gordura protegida em vacas leiteiras mestiças não alterou os padrões de dinâmica folicular, nem a taxa de ovulação.

Palavras-chave: ácidos graxos essenciais poliinsaturados, hormônios, nutrição, progesterona, reprodução, sincronização da ovulação

1. Introdução

A fertilidade pós-parto é muito influenciada pelo manejo nutricional no período seco e de transição. A duração do anestro pós-parto influencia o desempenho reprodutivo pela permanência de vacas subfêrteis e improdutivas nos rebanhos (NEVES et al., 1999; YAVAS & WALTON, 2000). Entre as alternativas para melhorar os índices de fertilidade no pós-parto, há o uso de programas hormonais para induzir a ciclicidade e minimizar os efeitos ambientais e da amamentação.

A inseminação artificial em tempo fixo (IATF), determinada pela sincronização da ovulação, tem aumentado expressivamente no Brasil devido às facilidades de realização dos programas de IA a campo e da melhoria de seus resultados. Atualmente, os efeitos resultados encontrados após com o uso da IATF estão similares aos encontrados por IA (NASCIMENTO, 2009; AYRES et al., 2013; COLAZO et al., 2013).

O manejo nutricional e reprodutivo do rebanho são dois fatores essenciais para obter melhor produção. Para isso, em rebanhos leiteiros busca-se a eficiência produtiva e reprodutiva, baseada em índices zootécnicos referenciais, como: intervalo de partos de 12 meses; período de gestação de 283 dias; período de serviço de 82 dias; involução uterina de 20 a 40 dias, primeira ovulação aos 20 dias e primeiro estro aos 40 dias pós-parto; e, período de descanso de 60 dias (CARARETO, 2010). Porém, em vacas leiteiras há consideráveis restrições reprodutivas pelo desgaste metabólico decorrente da produção de leite.

Associada a IATF, o manejo nutricional apresenta-se como alternativa para melhorar as taxas de prenhez. Dietas com gorduras podem ser utilizadas, tais como, sementes de oleaginosas (grãos integrais, triturados, tostados, extrusados); gorduras como sebo e óleo reciclado de cozinha; óleos vegetais; misturas de óleos vegetais e animais; e, óleos de peixe e gorduras modificadas com proteção contra ação dos microorganismos ruminais, como os sais de cálcio de ácidos graxos e gorduras granuladas (LOPES, 2009).

A dieta com gordura protegida consiste em fonte dos ácidos graxos poliinsaturados (AGPs), os ácidos linoléico e linolênico. Esses não são utilizados pelos microorganismos naturais do rúmen, visto que passam intactos pelo rúmen e chegam

para serem metabolizados no intestino. Com a absorção no intestino, há melhor aproveitamento dos AGPS (LOPES, 2009).

Objetivou-se verificar a dinâmica folicular na sincronização de ovulação de vacas leiteiras mestiças submetidas a IATF associada a dieta com gordura protegida.

2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda São Sebastião, localizada no município de Rio Verde, GO, de clima tropical semi-úmido, com período de chuvas entre os meses de dezembro e fevereiro. Foram utilizadas 20 vacas mestiças leiteiras, apresentando histórico de boa fertilidade, ausência de sinais clínicos de doença infecciosa ou metabólica e de alterações do trato genital no exame ginecológico.

Os animais foram pesados e determinada a condição corporal (escala de um a cinco) de acordo com a Tabela proposta por Nicholson & Sayers (1987), citado por Dias (1991) na inserção do dispositivo.

Os animais, manejados em sistema extensivo, foram mantidos em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e suplementados com mistura mineral à vontade. A ordenha manual era realizada diariamente a partir das 5h00 da manhã.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, considerando dois tratamentos: TBE44 (n = 10 vacas) – inserção de um dispositivo intravaginal de progesterona (Cronipres®) mais aplicação intramuscular (im) de 2 mg de benzoato de estradiol (Cronibest®) no dia 0 (D0), retirada do Cronipres® no dia 8 (D8) e aplicação, im, de 0,15 mg de PGF_{2α} (Croniben®), mais aplicação (im) de 1 mg de benzoato de estradiol (Cronibest®) e a inseminação artificial (IA) realizada 44 horas (D10) após a retirada do dispositivo de progesterona; TBE44+Gordura protegida (n= 10 vacas) – similar ao tratamento controle, sendo as vacas suplementadas em cochos coletivos, uma vez ao dia, no período da manhã, com 200 g/cabeça de gordura protegida (Megalac®-E) associada a 20% de sal comum 5 dias antes do início do protocolo (D-5) até 31 dias após (D31).

Previamente à inserção do dispositivo, realizou-se o exame ginecológico por palpação retal a fim de verificar as condições de aptidão para reprodução, e avaliou-se a presença de corpo lúteo. As vacas que não apresentaram corpo lúteo foram classificadas

em anestro, considerando-se que os animais foram observados para detecção de estro nos últimos cinco dias antes do início do protocolo.

As inseminações artificiais foram realizadas pelo mesmo técnico, utilizando sêmen de touros da raça Gir de Central de sêmen associada à ASBIA.

Os exames ultrassonográficos foram realizados nos dias 0 e 8 e no dia da IATF, sendo neste último dia, feito o acompanhamento da dinâmica folicular, com intervalo de 12 horas, até a determinação da ovulação pela ausência do folículo dominante, com um aparelho portátil de ultrassom acoplado a um transdutor linear retal de 5,0 MHz (MINDRAY®, modelo DP2200 VET; Figura 3). Assim, foi verificado no D0 o *status* folicular, e nos demais dias avaliadas a dinâmica folicular e a taxa de ovulação. Os folículos foram classificados de acordo com o diâmetro: pequenos (FP<6 mm), médios (FM de 6 a 8 mm) e dominantes (FD>8 mm). Calculou-se, então, a taxa de crescimento (mm/dia) pela diferença entre os diâmetros do folículo nos dias 10 e 8, dividido pelo número de dias.

Os dados paramétricos referentes ao número de folículos < 6 mm, 6-8 mm, > 8 mm, total de folículos e diâmetro do maior folículo foram avaliados por ANOVA, associada ao teste de Tukey considerando os efeitos do tratamento, ciclicidade e dia da observação utilizando o PROC GLM (SAS, 2002). As taxas de crescimento folicular, intervalo da retirada do implante de P4 à ovulação e da IATF à ovulação foram analisados por ANOVA, associada ao teste de Tukey considerando os efeitos do tratamento e ciclicidade (PROC GLM; SAS, 2002).

Os dados de taxas de prenhez foram organizados em tabelas de contingência e analisados pelo teste de Qui-quadrado (χ^2). O nível de significância adotado foi $\alpha = 0,05$.

3. Resultados e Discussão

Não foi observada ($P>0,05$) diferença para quantidade média de folículos por animal ($12,20\pm2,67$); para o diâmetro do maior ($9,90\pm1,54$ mm) e do segundo maior folículo ($7,10\pm1,14$ mm); para a taxa de crescimento do folículo ovulatório ($0,07\pm0,04$ mm/h) e de ovulação (83,33%). Observou-se então, que a associação com o fornecimento de dieta com gordura protegida foi similar (Tabela 1).

Tabela 1 Dinâmica folicular na sincronização de ovulação de vacas segundo os tratamentos

Variável	Tratamento ^{b,c}		Média	CV (%)
	TBE44	TBE44 + Gordura protegida		
Média folicular (nº/animal)	13,40a	11,00a	12,20	22,51
	Diâmetro folicular (mm)			
Maior	9,70a	10,10a	9,90	15,97
Segundo maior	7,50a	6,70a	7,10	15,81
Taxa de crescimento do folículo ovulatório (mm/h)	0,06a	0,06a	0,06	57,09
Taxa de ovulação (%) ^d	90,00 (9/10)	90,00 (9/10)	90,00 (18/20)	-
ROV (h)	51,40 ±8,67a	54,10 ±9,02a	-	15,82
Variância de ROV (h) ^e	75,17a	81,36a	-	-
IATFOV (h)	3,40a	12,10a	-	89,36

^aROV= intervalo da retirada do dispositivo de progesterona à ovulação; IATFOV= intervalo da IATF à ovulação. ^b TBE44 = protocolo para IATF; TBE44 + Gordura protegida= protocolo para IATF associado a dieta com gordura protegida. ^cMédias seguidas por letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^dNão houve diferenças entre os tratamentos (P>0,05). ^eMédias seguidas por letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

O diâmetro do maior folículo ovulatório foi similar aos relatados na literatura (Figueiredo et al., 1997); e a taxa de crescimento semelhante à de zebuínos (Sartorelli et al., 2005, Borges et al., 2003). Já a taxa de ovulação foi maior a observada por Borges (2001).

Para os intervalos da retirada do dispositivo e da IATF à ovulação, o intervalo nos animais do TBE44 + Gordura protegida (54,10 e 12,10 horas) não diferiu (P>0,05) em relação aos demais tratamentos e nos do TBE44 (51,40 e 3,40 horas). Com isso, verificou-se que o fornecimento da dieta com gordura protegida não causou estímulo do desenvolvimento folicular no protocolo de IATF.

Os animais do TBE44 apresentaram intervalo da retirada do dispositivo à ovulação similar as vacas do TBE44 + Gordura protegida e similares ao estudo de Cutaia et al. (2001).

Pode-se evidenciar que as condições fisiológicas proporcionadas pelo protocolo de sincronização à base de estradiol e progesterona e o fornecimento de gordura protegida proporcionaram folículos em crescimento devido ao fato de sincronizarem a

emergência de uma nova onda folicular. Nesta perspectiva, entende-se que esse protocolo associado a dieta com gordura protegida e outros citados na literatura apresentam efeitos satisfatórios para controlar a dinâmica folicular e luteal e para sincronizar a ovulação, permitindo IA sem a necessidade de detecção de estro (MACMILLAN *et al.*, 2003; BÓ *et al.*, 2003; BARUSELLI *et al.*, 2004; BÓ *et al.*, 2007; SÁ FILHO *et al.*, 2009).

4. Conclusão

A associação de gordura protegida a protocolo de inseminação artificial em tempo fixo em vacas mestiças não apresentou diferenças marcantes nos padrões avaliados de dinâmica folicular.

5. Referências Bibliográficas

- AYRES, H.; FERREIRA, R.M.; CUNHA, A.P. *et al.* Double-Ovsynch in high-producing dairy cows: Effects on progesterone concentrations and ovulation to GnRH treatments. **Theriogenology**, v.79, n.?, p.159–164, 2013.
- BARUSELLI, P.S.; REIS, E.L.; MARQUES, M.O. *et al.* The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. **Animal of Reproduction Science**, v.82-83, p.479-486, 2004.
- BÓ G.A.; CUTAIA, L.; SOUZA, A.H.; *et al.* Systematic reproductive management in dairy herds. Christchurch: **Proc NZ Vet Assoc Conf**, 2007.
- BÓ, G.A.; BARUSELLI, P.S.; MARTINEZ, M.F. Pattern and manipulation of follicular development in Bosindicus cattle. **Animal of Reproduction Science**, v.78, n.?, p.307- 326, 2003.
- BORGES, Á.M.; TORRES, C.A.A.; RUAS, J.R.M. *et al.* Características da dinâmica folicular e regressão luteal de vacas das raças Gir e Nelore após tratamento com cloprostenol sódico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 85-92, 2003.
- BORGES, Á.M.; TORRES, C.A.A.; RUAS, J.R.M. *et al.* Dinâmica folicular ovariana em novilhas mestiças holândes-zebu. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, n.5, p.595-604, 2001.
- CARARETO, R. **Índices zootécnicos que auxiliam a medir a eficiência do sistema produtivo.** Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/artigos-tecnicos/sistemas-de-producao/indices-zootecnicos-que-auxiliam-a-medir-a-eficiencia-do-sistema-produtoivo-61217n.aspx>> Acesso em: 15/03/2010.
- COLAZO, M.G.; DOUREY, A.; RAJAMAHENDRAN, R. *et al.* Progesterone supplementation before timed AI increased ovulation synchrony and pregnancy per

- AI, and supplementation after timed AI reduced pregnancy losses in lactating dairy cows. **Theriogenology**, v.79, n.?, p. 833–841, 2013.
- CUTAIA, L.; MORENO, D.; VILLATA, M.L. et al. Synchrony of ovulation in beef cows treated with progesterone vaginal devices and estradiol benzoate administered at device removal or 24 hours later. **Theriogenology**, v.55, p.244, 2001. (Abstr.)
- FIGUEIREDO, R.A.; BARROS, C.M.; PINHEIRO, O.L. et al. Ovarian follicular dynamics in Nelore breed (*Bos indicus*) cattle. **Theriogenology**, v.47, p.1489-1505, 1997.
- MACMILLAN, K.L.; SEGWAGWE, B.V.E.; PINO, C.S. Associations between the manipulation of patterns of follicular development and fertility in cattle. **Animal of Reproduction Science**. v.78, n.?, p.327– 44, 2003.
- NASCIMENTO, V.A. Inseminação artificial em tempo fixo e transferência de embriões na eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas. **Tese** (Departamento de Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa – MG. 2009, 178p.
- NEVES, J.P.; GONÇALVES, P.B.D.; OLIVEIRA, J.F.C. Fatores que afetam a eficiência reprodutiva na vaca. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.23, n.2, p.99-105, 1999.
- SÁ FILHO *et al.*, 2009 a SÁ FILHO, O. G. *et al.* Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows II: Strategies and factors affecting fertility. **Theriogenology**, v.72, n.?, p.210-218, 2009.
- SARTORELLI E.S.; CARVALHO, L.M.; BERGFELT, D.R. et al. Morphological characterization of follicle deviation in Nelore (*Bos indicus*) heifers and cows. **Theriogenology**, v.63, p.2382-2394, 2005.
- YAVAS, Y; WALTON, J.S. Induction of ovulation in postpartum suckled beef cows: a review. **Theriogenology**, v.54, n.?, p.1-23, 2000.

ANÁLISE MORFOLÓGICA DAS GLÂNDULAS SALIVARES *Triatoma sordida*
(HEMIPTERA, REDUVIIDAE, TRIATOMINAE)

GODOY, Welsem Ivair Genske de¹; **SCHÖNHOLZER**, Tatiane²; **PAZ**, Thainara Calixto da²; **SILVA**, Ionizete Garcia da³; **FERNANDES-OLIVEIRA**, Ellen Synthia⁴.

1. Acadêmico em Biomedicina, Bolsista em Iniciação Científica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, biowelsem@gmail.com.
2. Acadêmica em Biomedicina, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.
3. Professor Adjunto, Setor de Parasitologia, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.
4. Professora Adjunta, Orientadora, Departamento de Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, ellen.synthia@gmail.com.

Resumo

Triatomíneos (Hemíptera: Reduviidae), são transmissores de *Tripanossoma cruzi*, hemoparasita flagelado. Após a erradicação do *Triatoma infestans*, ocorrida no Brasil, algumas espécies estão se fixando em seu lugar, entre elas o *T. sordida*, que possui grande distribuição pelo país. Na busca de conhecer mais sobre a eficiência com que realiza o repasto sanguíneo, realizou-se estudo do aspecto morfológico da glândula salivar deste triatomíneo. Os insetos foram cedidos pelo Laboratório de Biologia e Fisiologia de Insetos e Entomologia do IPTSP-UFG, onde 12 exemplares foram abertos, sendo retiradas suas glândulas para análise histológica de rotina (Hematoxilina-Eosina) e histoquímica. Os resultados indicaram uma diferença entre os três pares de glândulas, sendo a D1 de forma reniforme arredondada, com epitélio simples cúbico mais alto e algumas células binucleadas. A glândula D2 é mais alongada e possui forma oval, apresentando um epitélio simples cúbico mais baixo. O hilo é uma região que uni a D1 e a D2, dele chega o canal salivar secundário, proveniente da D3, e parte o canal salivar principal. Esta glândula salivar vem sendo muito estudada em varias espécies, principalmente a de *T. infestans*. Nota-se com isso, que as estruturas são bem similares em espécies do gênero *Triatoma*. Neste presente trabalho, no entanto, não foi possível a obtenção de amostras da D3, devido ao protocolo utilizado. Autores, já relatam a utilização de outros protocolos mais eficientes, com isso vê-se necessários estudos mais

aprofundando para uma melhor clareza dessa unidade da glândula, bem como o emprego de Microscopia Eletrônica de Varredura.

Palavras-chave: Morfologia; Glândula salivar; *T. sordida*

1 Introdução

Tripanossomíase americana, conhecida como doença de chagas, causada pelo protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi* Chagas, 1909, é uma infecção parasitaria de grande importância no continente Americano, no que diz respeito a problemas de saúde pública (DIAS, 2007; CARDOSO, 2009). Estima-se que atualmente haja entre 7 a 8 milhões de pessoas infectadas com *T. cruzi* em todo o mundo, principalmente na América Latina (WHO, 2013).

O *T. cruzi* é transmitido por triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae) hematófagos. Existem 140 espécies de triatomíneos já reconhecidos, sendo que 40 foram encontradas infectadas naturalmente com o *T. cruzi* tendo, portanto, potencial de transmissão. Atualmente, uma dezena de espécies transmissoras é considerada de importância epidemiológica. No Brasil, as espécies mais importantes na transmissão são *Triatoma infestans* Klug, 1834, *Rhodnius prolixus* Stal, 1859 e *Panstrongylus megistus* Burmeister, 1835 (WHO, 1990).

A contaminação do triatomíneo se dá durante o repasto sanguíneo, onde este se infecta com a forma tripomastigota do *T. cruzi*. Ao ser ingerido pelo triatomíneo, o *T. cruzi* sofre transformação, no intestino, para forma epimastigota, e posteriormente em tripomastigotas metacíclicas, infectantes. A transmissão para o homem geralmente ocorre durante a hematofagia. Pois, ao fazer o repasto sanguíneo, o triatomíneo se enche de sangue e defeca eliminando as formas infectantes. Como a defecção ocorre próximo ao orifício da picada, os flagelados penetram, invadem macrófagos e se transformam em amastigotas que realizaram divisão binária. Após alguns ciclos de multiplicação, as formas amastigostas se transformam em formas tripomastigotas, que são liberadas no sangue, disseminando a infecção para todo o corpo (REY, 2008).

A manifestação sintomática do quadro de infecção aguda surge entre quatro a 15 dias após a transmissão pelo vetor, sendo caracterizada por febre, esplenomegalia, hepatomegalia, linfadenopatia, dores musculares e articulares, cefaleia, sonolência, e até inchaço do corpo nos casos de agravo ao coração (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). Porém,

nem todos os indivíduos apresentam manifestações clínicas, sendo, portanto portadores assintomáticos, após uma fase aguda (PEREIRA, 2012). Indivíduos assintomáticos evoluem para um quadro crônico, onde, podem continuar apresentando um quadro assintomático, ou desenvolver sintomas dentre as formas cardíacas, digestivas (megaesôfago e/ou megacólon) ou até mesmo a forma nervosa (DIAS, 2007).

Ainda não existe tratamento eficaz contra a doença de Chagas. Acredita-se que hoje a melhor maneira de prevenir a doença é o combate cotidiano ao vetor. Esse pensamento tem base no sucesso obtido no combate que resultou na eliminação do *T. infestans* da grande maioria das casas nos ecossistema cerrado e caatinga brasileira. O uso de inseticidas propiciou o desalojamento dos triatomíneos e redução considerável dos índices de transmissão (SILVA, I., 1988). Atualmente, a inexistência de programas de combate sistemático aos triatomíneos antecipa a possibilidade de transmissão da infecção para as populações expostas.

Diferindo dos demais insetos da família Reduviidae, pelo seu hábito hematófago em todas as fases de vida, a subfamília Triatominae é encontrada exclusivamente no continente americano, em diferentes ecótopos naturais (DIAS, 2007; PEREIRA, 2012). Três são os gêneros de maior importância para a saúde pública: *Triatoma* Laporte, 1832; *Rhodnius* Stal, 1859 e *Panstrongylus* Berg, 1879.

T. sordida apresenta ampla distribuição geográfica no Brasil, sendo encontrado nos estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Piauí, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Além de ser constatada, sua presença fora do Brasil, como na Argentina, Bolívia, Chile Paraguai e Uruguai (BARRETTO, 1968). Atualmente a preocupação no estudo do *T. sordida*, se baseia no fato de sua maior presença nos domicílios onde o *T. infestans* foi erradicado (SILVA, I., 1988; SILVA, R., 2005).

As glândulas salivares de triatomíneos têm tamanhos, números e posicionamentos diferentes, além da importância e estruturas diferentes que cada glândula possui (LACOMBE, 1999). O gênero *Triatoma* e *Panstrongylus* possui três pares de glândulas que foram classificados por Barth (1954) como D1 (glândulas principais), D2 (glândulas suplementares) e D3 (glândulas acessórias). Onde, as glândulas D1 têm propriedades anticoagulantes, a D2 produz uma secreção hemolítica e a D3 é responsável pela produção de uma substância emoliente (BARTH, 1954).

1.1 Objetivos

Visando buscar mais conhecimentos sobre a biologia e a eficiência com que realiza o repasto sanguíneo, este trabalho tem por finalidade avaliar a morfologia e a histologia das glândulas salivares do triatomíneo *T. sordida*.

1.2 Objetivos Específicos

- Fazer análise histológica das glândulas salivares de *T. sordida*.
- Fazer análise histoquímica das glândulas salivares de *T. sordida*.

2 Metodologia

Para obtenção dos triatomíneos, foram separadas ninfas de 5º estágio de *T. sordida* mantidos no Laboratório de Biologia e Fisiologia de Insetos e Entomologia, do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP-UFG) para a obtenção de adultos virgens. Após a muda foram formados grupos de fêmeas e machos para obtenção dos ovos. Os ovos foram observados diariamente até a eclosão e logo após as ninfas de 1º estágio foram pesadas, sendo acompanhadas as mudas após a alimentação até adulto com monitoramento do peso e número de defecações. Todas as observações foram realizadas diariamente, de modo, a se registrar as ecdises e mortes.

Para a obtenção da glândula salivar e extração da saliva foram utilizados 12 insetos adultos (machos e fêmeas) de *T. sordida* mantidos no Laboratório de Biologia e Fisiologia de Insetos e Entomologia do IPTSP-UFG. A alimentação dos insetos é feita em *Gallus domesticus* de acordo com Silva e Silva (1988).

Para a obtenção da glândula salivar foram feitas dissecções dos triatomíneos sob estereomicroscópio. Para tal procedimento, os triatomíneos foram colocados em congelador por três minutos, de modo a estes ficarem inconscientes. Logo após, foram arrancados patas e asas, e feita a remoção do escutelo e do promoto.

Após a dissecação e observação da morfologia externa, as glândulas foram imediatamente fixadas para a microscopia óptica, em 4% paraformaldeído em tampão fosfato de sódio 0,1 M pH 7,2.

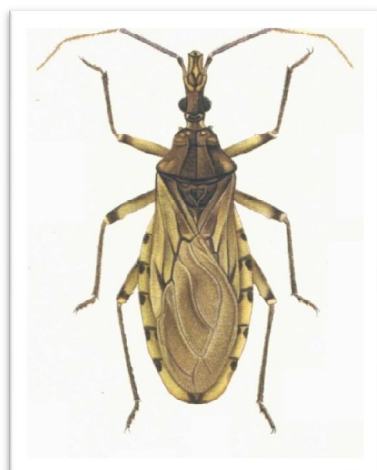
Posteriormente, essas amostras foram desidratadas sob três protocolos distintos em série gradual de etanol (Apêndice 1), embebidas e incluídas em historesina (Leica Historesin Embedding Kit).

Foram feitos cortes de 3µm, através de micrótomo. Sendo montadas e catalogadas as lâminas que foram observadas por meio do microscópio óptico da marca Leica. A coloração de Hematoxilina & Eosina (HE) foi utilizada como método de rotina e as colorações especiais de histoquímicas como técnicas para detecção de proteínas totais, destacando a técnica de *Xylidine Ponceau*, e para detecção de polissacarídeos pela técnica de P.A.S. (*Periodic Acid-Schiff*).

3 Resultados

Com comprimento entre 14-19 mm (macho) e 15-20 mm (fêmea), o *T. sordida* (Figura 1), assim como todos do gênero, apresenta o tubérculo antenífero situado no meio da região anteocular. Sua coloração geral é amarelada, onde apresentam na área do conexivo, impressões semelhantes a notas musicais. No fêmur possui um anel escuro próximo a junção com a tíbia.

Figura 1 – Representação morfologia externa de *T. sordida*, mostrando a parte superior.



Fonte: Fiocruz¹

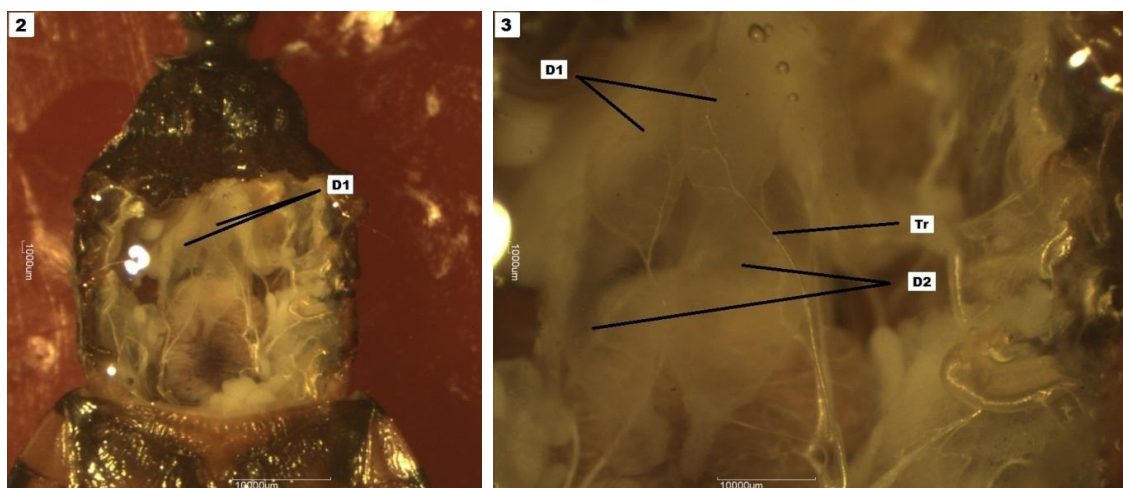
¹ Disponível em: <http://www.cpqrr.fiocruz.br/laboratorios/lab_triato/Triatosordida.html>. Acesso em: 10 Jun. 2013.

Não foram encontradas diferenças morfológicas significativas entre as glândulas salivares de machos e fêmeas de *T. sordida*, quando analisadas por observação á fresco após dissecação em estereomicroscópio. Anatomicamente, estas glândulas salivares se encontram localizadas na cavidade abdominal (Figura 2 e 3), aderidas ao eixo do esôfago (Figura 4). São dois pares de glândulas, com três pares de unidades (D1, D2 e D3), sendo D1 e D2 de cor branca leitosa, enquanto o par D3 é translúcida.

Quanto à forma das três glândulas, é bem diverso. Estas não possuem medidas absolutas, pois dependendo do estágio de vida, estado nutricional, ritmos de trabalho, entre outros fatores, há uma oscilação periódica de comprimento e diâmetro. Além disto, todas as três glândulas são recobertas por uma rede de traqueias e traquéolas, responsáveis pela “respiração” tecidual (Figura 3).

O par de unidades D1 apresenta forma arredondada e reniforme, sendo o lado que, o lado côncavo entra em contato com a D2 por um hilo. Na fase adulta, a D2 possui forma oval, sendo maior e mais alongada que a D1. O canal que leva ao hilo se encontra na parte inferior de ambas as glândulas.

A D3 possui forma oval, sendo maior que a D2. É mais comprida e curva, com forma irregular. Esta se encontra situada abaixo da D1 e da D2, aderida bem próxima à parte inicial do intestino. A D3 possui o Canal Salivar Secundário, que se liga ao hilo da junção D1 com D2.



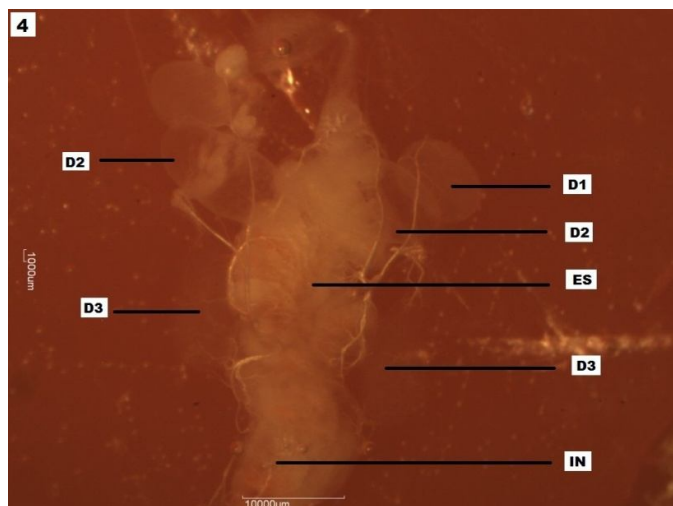


Fig. 2 – Vista interna da região abdominal do *Triatoma sordida*, apresentando o par de glândulas D1. Fig. 3 – Visão interna do abdome, apresentando par de glândulas D1 e D2, apresentando traqueias (Tr). Fig. 4 – Organização das glândulas D1, D2 e D3 em relação ao esôfago (ES). Parte inicial do intestinos (IN).

Histologicamente, os complexos glandulares D1, D2 e D3 apresentam estruturas diferentes. Quando corada com Hematoxilina-Eosina – HE (Figura 5), o par de glândulas D1 apresentou um epitélio cúbico simples alto, com um grande número de células binucleadas. Os núcleos pobres em cromatina apresentaram, na grande maioria, com múltiplos nucléolos. Durante a análise histológica, foi observada a formação de gotículas de secreção em direção ao lúmen da glândula, sendo estas mais comuns em D1 (Figura 6). Pelos métodos histoquímicos, para detecção de proteínas e polissacarídeos, observou-se que as células epiteliais desta subunidade apresentaram-se ricas nestes componentes.

O par de glândulas D2 apresentou epitélio cúbico simples mais baixo que a D1, e pouco definido. Foram encontradas células binucleadas e com núcleo com cromatina frouxa e nucléolos evidentes (Figura 7). Sua secreção foi menos corada pelos métodos histoquímicos do que a secreção da subunidade D1, provavelmente por possuir menor quantidade de proteína e polissacarídeo e, devido ao processo de desidratação utilizando etanol absoluto.

O hilo é uma região de formato triangular-arredondada, que uni o par de glândulas D1 com D2. Deste, sai o Canal Salivar Secundário, que se liga à D3, por onde ocorre o esvaziamento desta unidade. Seu epitélio é do tipo cúbico simples baixo (Figura 5). Do hilo sai o Canal Salivar Principal, que leva à bomba salivar. Este hilo é circundado por cartilagem hialina, em formato de anel, de modo a manter sua arquitetura (Figura 8).

As glândulas desidratadas com os diferentes protocolos apresentaram diferenças durante as análises histológicas. Sendo que, glândulas desidratadas com etanol 100% apresentaram uma maior deformação na estrutura morfológica e histológica. Infelizmente, devido ao protocolo utilizado, na inclusão das glândulas, não foi possível obter amostras histológicas de boa qualidade do par D3.

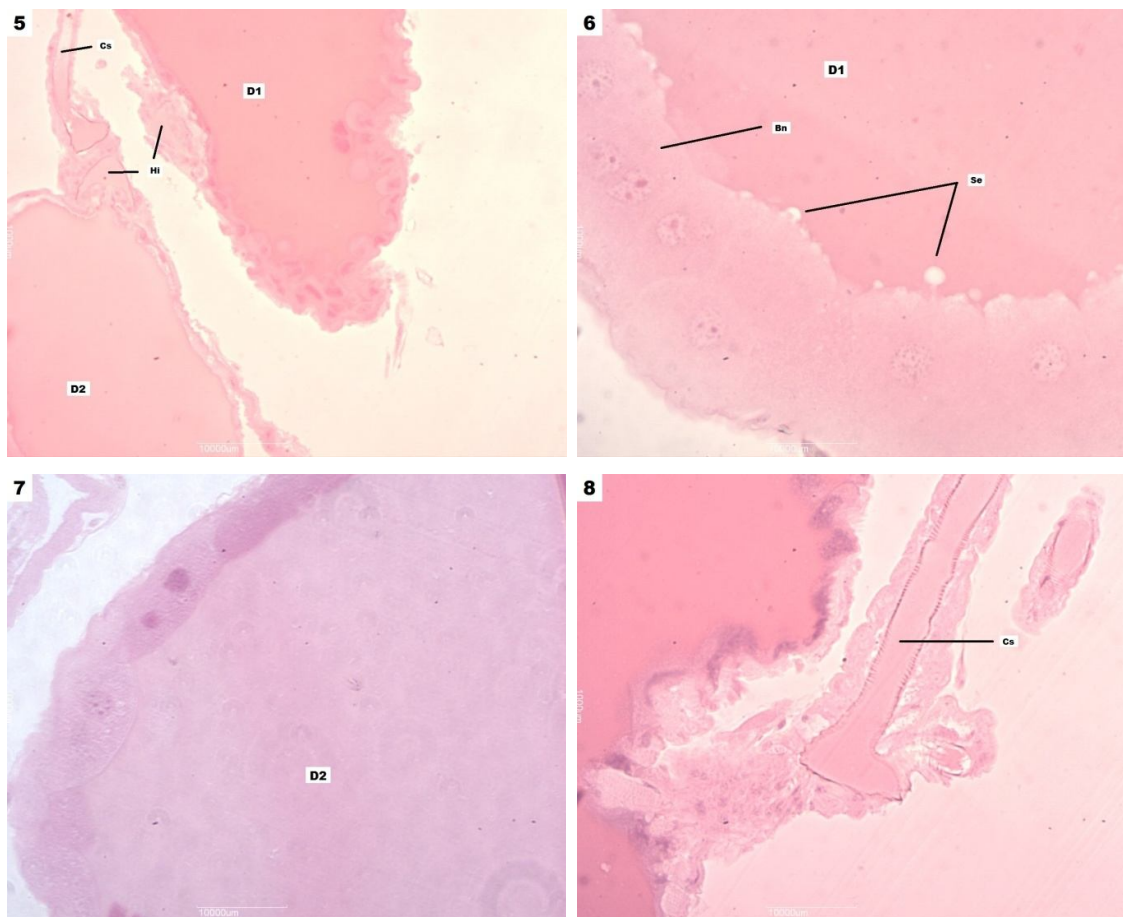


Fig. 5 – Glândulas salivares (D1 e D2) de *Triatoma sordida* corada com HE: Canal salivar principal (Cs); Hilo (Hi). Fig. 6 – Glândula D1 corada com HE, apresentando epitélio simples cúbico: Secreção apocrina (Se); Célula binucleada (Bn). Fig. 7 – Glândula D3 corada com HE, apresentando epitélio simples cúbico. Fig. 8 – Corte transversal corando com HE, apresentando canal salivar principal (Cs).

Os cortes histológicos quando corados pelas técnicas histoquímicas para detecção de proteínas e polissacarídeos, observou-se que as glândulas se encontram repletas destes componentes. Principalmente a região extracelular de dentro da glândula (Figura 9 e 10).

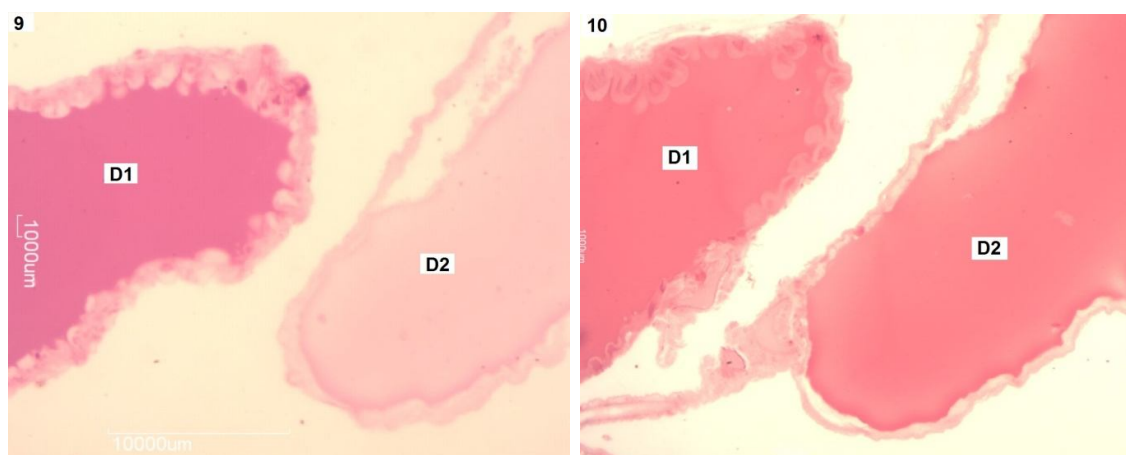


Fig. 9 – Glândulas salivares (D1 e D2) de *Triatoma sordida* corada com Periodic Acid-Schiff e Hemtoxilina.

Fig. 10 – Glândulas D1 e D2 corada com Xylidine Ponceau e Hematoxilina.

4 Discussão

As glândulas salivares da subfamília Triatominae vêm sendo amplamente estudadas (ANHÊ, 2011; SANTANA, 2006; LACOMBE, 1999; BARTH, 1954). Dentre os triatomíneos do gênero *Triatoma* mais estudados, se destaca o *Triatoma infestans*. Este é bastante discutido por Barth (1954), em seu estudo bem detalhado sobre essa espécie.

Glândulas salivares de triatomíneos do gênero *Triatoma* são bem similares morfológicamente. Estas são divididas por vários autores em três lóbulos: D1, D2 e D3 (LACOMBE, 1999; BARTH, 1954). No entanto, segundo Anhê (2011), esta deveria ser considerada com uma única glândula, devido a sua convergência em um único canal na cabeça, sendo dividida em dois lóbulos, cada qual de um lado do esôfago, e com três unidades de cada lobo (se unido em um hilo).

O hilo é descrito por Barth (1954) como uma região que ocorre a união das secreções provenientes de todas as unidades de um lado do esôfago. Estas se unem no hilo, e são conduzidas pelo Canal Salivar Principal até a bomba salivar situada na cabeça. Do hilo também parte o Canal Salivar Secundário, que alcançará a D3 e que é responsável por drenar o conteúdo desta glândula.

Recobrando as glândulas, está uma rede de traqueias e traquéolas, que são descritas por Barth (1954), como as responsáveis por realizar trocas gasosas, promovendo a “respiração” celular.

Macroscopicamente, as glândulas apresentam uma coloração branca leitosa transparente. Segundo Lacombe (1999), essa coloração é devido ao tipo de secreção presente na luz da glândula.

Segundo Barth (1954), as células glandulares assumem aspectos morfológicos diferentes, dependendo da fase de vida do triatomíneo e da fase de secreção. De modo que, em fases mais jovens são menores do que em adultos, chegando a aumentar até quatro vezes durante seu desenvolvimento (ANHÊ, 2011). Já quanto ao estado nutricional, em ausência de atividade hematofágica, estas se encontram cheias, e sua atividade de secreção é baixa. Enquanto, em animais que acabaram de se alimentar, a atividade celular de secreção se encontra muito ativa.

Segundo Lacombe (1999), em gênero *Triatoma* e *Panstrongylus* o par de glândulas D1 possui predominância de secreção do tipo merócrina, enquanto a D2 possui como principal tipo de secreção a apócrina. No entanto, Anhô (2011) aponta o aparecimento de vesículas de secreção não coradas, em direção ao lúmen, sendo essas predominantes no par de glândulas D1, assim como apresentadas na Figura 6. Tal tipo de vesícula sugere uma secreção do tipo apócrina.

De modo geral, assim como apontado por Barth (1954), Lacombe (1999) e Anhô (2011) em estudos com *T. infestans*, a morfologia do epitélio varia entre as subunidades. Porém, tanto em *T. infestans*, quanto em *T. sordida*, os núcleos de D1 e D2 são esféricos, apresentando multinucleolos.

Barth (1954) relata a presença de camadas musculares sobre todas as unidades glandulares de *T. infestans*. Segundo Anhô (2011), as unidades D1 e D2 se encontram todas recobertas por duas camadas musculares, enquanto D3 apresenta algumas fibras musculares ramificadas.

Devido ao protocolo empregado neste estudo, não foi possível obter amostras de D3. Segundo Lacombe (1999), esta é muito sensível ao fixador (paraformaldeído), além do que, observou-se que quanto maior o tempo em álcool, maiores danos ocorrem às glândulas salivares. Lacombe, ainda apresenta como possível solução, a utilização de ácido ósmico e o bicloreto de mercúrio.

Apresentados por Barth (1954) e Lacombe (1999), a glândula D3 de *T. infestans* é maior que o restante, sendo esta transparente e mais afastada, em direção ao abdome. Seu epitélio é irregular e baixo, contendo uma válvula saindo para o Canal Salivar Secundário, que é característica.

5 Conclusão

Foi observada uma grande semelhança morfológica entre as glândulas salivares do *T. sordida* com outras espécies do mesmo gênero e com o gênero *Panstrongylus*. Principalmente quando comparada com *T. infestans*, espécie mais estudado do gênero. A morfologia e a atividade de cada unidade da glândula variam, tanto em fases de vida, quanto em estado de nutrição deste animal.

Nota-se que com a utilização de álcool e tampão paraformaldeído, a integridade dessa glândula pode ser comprometida, devida a sensibilidade destas para essas substâncias. Deste modo, infelizmente, não se obteve amostras de D3.

Mais estudos são necessários para um aprofundamento da morfologia da glândula dessa espécie. O emprego de microscopia eletrônica seria de muita importância para este estudo, visto que pode mostrar uma melhor caracterização das estruturas e morfologia externa.

APENDICE 1: Protocolo de desidratação de glândulas:

Materiais:

Glândulas (conservadas em 4% paraformaldeído em tampão fosfato de sódio 0,1 M pH 7,2); Etanol à: 30%, 50%, 70%, 80%, 90% e 100%; Pipetas volumétricas automáticas; Ponteiras; Dois béquer pequenos para descartes; Resina de infiltração, Cronometro.

Protocolo 1

Procedimento:

1. Retirar o paraformaldeído das glândulas, com pipeta, e desprezar em um béquer;
2. Acrescentar etanol a 30% (em $\frac{1}{4}$ do ependorfe), e manter por cinco minutos;
3. Desprezar o etanol 30%, e repetir o procedimento para o etanol a 50% e 70%;
4. Após, manter em etanol 80% e 90% por quatro minutos;
5. Após, manter duas vezes em etanol 100 % por dois minutos;
6. Logo após a segunda vez no etanol, colocar resina de infiltração pura, e deixar “over night”, com o ependorf destampado e em temperatura ambiente.

Protocolo 2

Mesmo procedimento do protocolo 1, mudando-se os tempos em etanol:

1. Deixar em etanol 30%, 50% e 70% por quatro minutos;
2. Deixar em etanol 80% por três minutos;
3. Deixar em etanol 90% por dois minutos;
4. Deixar duas vezes em etanol 100%, por um minuto.

Protocolo 3

Mesmo procedimento do protocolo 1, mudando-se os tempos em etanol:

1. Deixar em etanol 30%, 50% e 70% por três minutos;
2. Deixar em etanol 80% e 90% por dois minutos;
3. Deixar duas vezes em etanol 100%, por quinze segundos.

Referências

- ANHÊ, A. C. B. **Estudo morfológico e ultraestrutural da glândula salivar de *Rhodnius prolixus*, *Panstrongylus megistus* e *Triatoma infestans* (Hemiptera, Triatominae)**. 2011. 169 p. Tese (Doutorado em Ciências na área de concentração Doenças Infecciosas e Parasitárias) - Centro de Pesquisas René Rachou, Belo Horizonte.
- BARRETO, M. P. **Transmissores do *Triatoma cruzi* – os triatomíneos**. In: Cançado. R. et al., ed. Doença de Chagas. Belo Horizonte, p. 189-224. 1968.
- BARTH, R. Estudos anatômicos e histológicos sobre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). IV. Parte: O complexo das glândulas salivares de *Triatoma infestans*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 3-4, p. 517-585, set./dez. 1954.
- CARDOSO, A. F. C. et. al. **Conversações entre Charles Darwin e Carlos Chagas: a infecção por *Trypanosoma cruzi* sob uma perspectiva ecoevolutiva e pedagógica**. Cad. Saúde Colet., Rio de Janeiro, v. 17, n. 4, p. 811-825. 2009.
- DIAS, F.B. S. **Ecologia de *Rhodnius nasutus* Stål 1859 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) em palmeiras da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil**. 2007. 121 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde). Centro de Pesquisa René Rachou. Belo Horizonte, MG, Brasil.
- LACOMBE, D. Anatomia e Histologia das Glândulas Salivares nos Triatomíneos. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 94, n.4, p. 557-564, jul./ago. 1999.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica: Caderno 10 – Doença de Chagas. 7ª Ed. Serie A. Normas e Manuais Técnicos**. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/guia_vigilancia_epidemia_2010_web.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2013.
- PEREIRA, J. M. **Fatores climáticos e socioeconômicos associados à ocorrência de triatomíneos sinantrópicos na região Centro-Oeste do Brasil**. 2012. 187 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical) - Universidade de Brasília, Brasília.
- REY, L. **Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- SANTANA, D. B. **Biologia comparativa de *Rhodnius neglectus* e *Rhodnius robustus* (Triatominae) sob condições de laboratório e infecção experimental pelo *Trypanosoma rangeli* com ênfase nos aspectos ultraestruturais das glândulas salivares infectadas**. 2006. 86 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade de Brasília, Brasília.
- SILVA, I. G.; SILVA, H. H. G. Influência da temperatura na biologia de Triatomíneos. V. *Triatoma sordida* (Stål, 1859) (Hemiptera, Reduviidae). **Rev. Pat. Trop.**, v. 17, p. 133-144. 1988.
- SILVA, R. A. et al. Ampliação de raio de pesquisa de triatomíneos na atividade de atendimento às notificações em área de *Triatoma sordida* (Stål, 1859) no Estado de São Paulo. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 38, n. 4, p. 339-343, jul./ago. 2005.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Chagas disease: American trypanosomiasis. Fact sheet nº 340, março. 2013. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/en/>>. Acesso em: 30 Mai. 2013.

FONTE FINANCIADORA: CNPq

Uso de processamento paralelo com GPUs em Filogenia Comparativa

Welton Cardoso do Carmo¹, Wellington Santos Martins²

¹Orientando, ²Orientador

Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Brasil

wellvolks@hotmail.com, wellington@inf.ufg.br

Resumo:

Algumas análises filogenéticas comparativas fazem uso de procedimentos de simulação que utilizam um grande número de árvores filogenéticas para estimar correlações evolutivas. Devido à grande demanda computacional requerida para processar centenas de milhares de árvores, a menos que este procedimento seja eficiente, as análises serão de pouca utilidade prática. Neste trabalho, apresentamos uma implementação paralela para gerar aleatoriamente e processar árvores filogenéticas. O uso do poder da computação das GPUs e de um grande número de threads resultou em ganhos de desempenho de até 243x quando comparado a uma implementação sequencial dos mesmos procedimentos. Nossos resultados abrem a possibilidade de lidar com grandes conjuntos de dados em análises evolucionárias e ecológicas.

PALAVRAS-CHAVE: paralelismo, filogenia comparativa, GPU, software.

1 INTRODUÇÃO

Na Biologia, usam-se árvores filogenéticas para representar as relações evolutivas entre espécies [1]. Quando temos à disposição o DNA de uma espécie, é relativamente fácil inseri-la na árvore com um grau de incerteza muito baixo sobre a posição que ela deve ocupar. Porém, nem sempre temos à disposição o DNA de todas as espécies que nos interessam. Isso pode acontecer, por exemplo, por falta de recursos e/ou dificuldade de

obtenção de amostra. Ainda assim, é importante saber onde essa espécie se encaixa na árvore que temos. Apesar de não podermos ter essa certeza quando não temos o DNA de um indivíduo dessa espécie, a análise de fenótipos pode nos dar uma boa ideia de onde ela provavelmente deve estar na árvore. E, através de cálculos estatísticos, podemos ter uma ideia da incerteza envolvida em cada possibilidade de colocação dessa espécie na árvore [2].

O software PAM [3] foi projetado para solucionar esse tipo de problema. Porém, esse é um problema que pode demandar alto poder computacional. Quando tratamos árvores com poucas espécies, o processamento não demora muito, mas esse nem sempre é o caso. Pensando nisso, propomos o uso de computação paralela usando GPGPU [9] (General Purpose Graphical Processing Unit - Unidade de Processamento Gráfico de Propósito Geral), ou seja, aproveitando a grande capacidade de processamento paralelo das placas gráficas modernas, para executar as tarefas antes feitas apenas pela CPU. A computação paralela já vem sendo usada para acelerar tarefas associadas à análise filogenética [4-8], mas a grande maioria dos trabalhos se concentra na inferência filogenética, ou seja, na construção de árvore filogenéticas. Nossa proposta é usar a computação paralela para auxiliar análises filogenéticas comparativas, que fazem uso de simulação e requerem a geração e processamento de milhares de árvores filogenéticas para tratamento estatístico posterior.

2 METODOLOGIA

A solução paralela proposta, usando GPU, foi desenvolvida levando-se em conta três módulos principais: pré-processamento, inserção de espécies e cálculo da matriz de distâncias. A seguir descrevemos cada um desses módulos em mais detalhes.

Pré-processamento: foi desenvolvido um parser em C++ que lê uma árvore filogenética a partir do arquivo de entrada (formato Newick) e converte os dados para uma representação interna na memória principal. O analisador faz uma travessia pós-ordem reversa na árvore seguindo os elementos conforme eles aparecem no formato Newick. A representação interna utiliza um vetor e uso valores inteiros para indexar seus elementos. As espécies a serem inseridas na árvores também são mapeadas neste vetor em posições pré-determinadas.

Inserção das espécies: uma vez que a árvore, e as espécies a serem inseridas, foram lidas e armazenada num vetor na memória principal, esses dados são transferidos para a memória da GPU. Com a disponibilidade de vários núcleos da GPU, foi implementada uma estratégia que realiza a leitura do vetor recebido e a escrita paralela em áreas distintas de

memória. Dessa maneira é realizada uma cópia paralela, produzindo várias cópias do vetor de entrada. Foram testadas algumas estratégias de inserção de espécies como: (1) uma árvore por thread, (2) uma árvore por bloco de threads usando operações atômicas, e (3) uma árvore por bloco de threads sem operações atômicas, mas com restrição de inserção. O ponto de inserção das espécies é escolhido aleatoriamente a partir do ponto inicial fornecido. Este procedimento produz várias cópias expandidas da árvore inicial de entrada.

Cálculo da matriz de distâncias: para calcular uma única distância entre um par de espécies é necessário somar todos os comprimentos dos ramos que ligam as espécies. Uma maneira de calcular é primeiro encontrar o menor ancestral comum (LCA), ou seja, o nó mais baixo da árvore que tem ambas as espécies como descendentes. Então, a distância entre as espécies é dada pela soma das distâncias de cada espécie até a raiz menos duas vezes a distância da LCA até a raiz. Assim, foi utilizada uma estratégia paralela que calcula a distância de todos os nós da árvore até o nó raiz. Neste processo os nós visitados são rotulados de forma binária (usando 0's e 1's) de tal forma a facilitar a descoberta do LCA entre duas espécies. Como vários núcleos estão disponíveis na GPU, este procedimento é realizado para todas as cópias das árvores expandidas em paralelo.

3 RESULTADOS

Os experimentos foram realizados utilizando um processador Intel Core2 Duo 1.6GHz, 4GB de RAM, uma placa de vídeo (GPU) NVIDIA Tesla C1060 e o sistema operacional Linux (Ubuntu 11.04). A Tesla C1060 consiste de uma arranjo com 30 multiprocessadores de fluxo, cada um com oito núcleos de processadores escalares (total de 240 núcleos), com velocidade de relógio de 1.3GHz, 4 GB de memória global e 16 KB de memória compartilhada. Nossos algoritmos foram programados em C/C++ e CUDA C/C++ 4.0. Foram utilizados os seguintes filogenias para a expansão (inserção das espécies faltantes) e cálculo as matrizes de distância: Phyllostomidae (morcegos), com 126 espécies, Carnívoro (mamíferos), com 209 espécies, Beija-flores com 304 espécies, e Amphibia (anfíbios) com 419 espécies.

Nós comparamos os nossos resultados com os resultados produzidos por Phylocom [10], um software de código aberto muito usado em análises filogenéticas. Desenvolvemos também uma versão sequencial do nosso algoritmo paralelo para efeito de comparação. O Phylocom calcula várias métricas, incluindo a matriz de distância patrística (opção de phydist). O código-fonte foi modificado para chamar a função de cálculo da matriz de

distância tantas vezes quanto necessário para os experimentos; entrada e saída foram contadas apenas uma vez. A mesma estratégia foi usada para a versão sequencial desenvolvida.

O tempo necessário para transferir os dados da CPU para a GPU e vice-versa foi de aproximadamente 87%, 74%, 58% e 44% do total de tempo de execução em paralelo, para o número de espécies consideradas (126, 209, 304, 419), que mostra que à medida que aumenta o tamanho das árvores, menos tempo é gasto em mover dados de e para a GPU. No entanto, até mesmo para pequenas árvores, o aumento de velocidade nunca é inferior a 20, mostrando que vale a pena fazer o cálculo na GPU. Para um dado número de árvores, por exemplo 10,000 árvores, à medida que aumentam o número de espécies, a versão paralela é de 21, 50, 157 e 243 vezes mais rápido do que o programa Phylocom. A cálculo da matriz de distância, sem levar em conta o tempo de transferência CPU-GPU, gerou uma aceleração máxima de 440x.

4 DISCUSSÃO

Notamos que mesmo lidando com uma estrutura irregular em árvore baseada em ponteiros, a GPU é capaz de ter uma vantagem de desempenho de até 243x, comparado a uma única CPU, para tamanhos de problemas suficientes grandes. Comportamento semelhante ocorre quando o número de árvores é de 100 e 1.000. O benefício é menor para um pequeno número de árvores, principalmente porque a quantidade de paralelismo é menor. Para 10.000 árvores e 419 espécies (Amphibia) nosso programa lança 4,190,000 ($10,000 * 419$) threads. A GPU leva pouco mais de 2 segundos para calcular 10.000 matrizes de distância; mais 1,6 segundos para transferir dados.

5 CONCLUSÕES

A implementação proposta baseada em GPU é altamente paralela e eficiente para suportar simulações em larga escala utilizadas em filogenia comparativa. A solução proposta permite o cálculo de matrizes de distância, uma operação comumente utilizada em análises estatísticas em grande escala. O uso de novas estruturas de dados, uso intensivo de bitmaps e otimizações específicas da GPU resultou em uma maneira eficiente para processar estruturas de dados irregulares, baseadas em ponteiro, como árvores. Fomos capazes de obter ganhos de desempenho de até 243x, quando comparado a uma aplicação sequencial.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação paralela proposta está sendo integrada ao software PAM [3] para que um número maior de usuários possa fazer uso desta aceleração, em GPU, proposta. Além disso, pretendemos implementar métodos estatísticos que requerem as matrizes de distância como ponto de partida. Alguns destes métodos produzem um pequeno conjunto de coeficientes a partir das matrizes de distância. Isso é vantajoso para a implementação atual uma vez que apenas um pequeno conjunto de dados precisa ser retornado para a CPU.

REFERÊNCIAS

- [1] Parr CS., Guralnick R, Cellinese N and Page RDM. Evolutionary informatics: unifying knowledge about the diversity of life. *Trends in Ecology and Evolution* 27(2):94-103, 2012.
- [2] Housworth EA and Martins EP. Random sampling of constrained phylogenies: conducting phylogenetic analyses when the phylogeny is partially known. *Syst. Biol.* 50(5):628-639, 2001.
- [3] Rangel TF and Diniz-Filho, JAF. PAM (Phylogenetic Analysis in Macroecology) package software. Unpublished, 2011.
- [4] Suchard MA., Rambaut A. Many-core algorithms for statistical phylogenetics. *Bioinformatics.* 25:1370-1376, 2009.
- [5] Ayres DL, Darling A, Zwickl DJ, Beerli P, Holder MT, Lewis PO, Huelsenbeck JP, Ronquist F, Swofford DL, Cummings MP, Rambaut A, Suchard MA. BEAGLE: an application programming interface and high-performance computing library for statistical phylogenetics. *Syst Biol.* 1;61(1):170-3, 2012.
- [6] Stamatakis A. Parallel and Distributed Computation of Large Phylogenetic Trees. *Parallel Computing for Bioinformatics and Computational Biology: Models, Enabling Technologies, and Case Studies* (ed A. Y. Zomaya), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA, 2005.
- [7] Petzold E., Merkle D, Middendorf M, Haeseler A and Schmidt H. A. Phylogenetic Parameter Estimation on COWs. *Parallel Computing for Bioinformatics and Computational Biology: Models, Enabling Technologies, and Case Studies* (ed A. Y. Zomaya), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA, 2005.
- [8] Williams TL, Bade DA, Moret BME and Yan M. High-Performance Phylogeny Reconstruction Under Maximum Parsimony. *Parallel Computing for Bioinformatics and Computational Biology: Models, Enabling Technologies, and Case Studies* (ed A. Y. Zomaya), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA, 2005.
- [9] Kirk DB and Hwu W-mW. *Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 1st edition, 2010.
- [10] Webb CO, Ackerly DD, Kembel SW.: *Phylocom: software for the analysis of phylogenetic community structure and trait evolution*. *Bioinformatics* 24, 2098–2100, 2008.

JEDReq: Um Processo de Levantamento e Análise de Requisitos para Jogos Educacionais Digitais

Ricardo F. Vilela¹, Raphael J. Muniz, Pedro H. D. Valle, Paulo A. P. Júnior, Ana C. G. Inocência²

Curso de Bacharelado em Ciências da Computação Universidade Federal de Goiás (UFG)
Jataí - GO, Brasil

ricardo.ufg@live.com, {rafael_mj12, pedrohenriquevalle}@hotmail.com,
{paulojunior, anacarolina_inocencia}@jatai.ufg.br

Resumo — Os jogos educacionais se caracterizam pela inserção de contextos educacionais que aprimoram o conhecimento do aluno, enquanto o mesmo interage e se diverte com o jogo. A inserção desses jogos no ambiente escolar tem se mostrado bastante eficaz no processo de ensino e aprendizagem, entretanto existe uma carência de processos que viabilizem a produção desses jogos, principalmente no que tange a fase de análise e elicitação requisitos, o que implica na produção de jogos que não atendam as reais necessidades de alunos e professores. O processo proposto no presente trabalho contribui para o desenvolvimento de jogos inserindo características que englobam desde os requisitos comuns para o desenvolvimento de jogos até os requisitos de propósito educacional.

Palavras-chaves: *Engenharia de Requisitos; Jogos Educacionais; Elicitação de Requisitos, Processos de Desenvolvimento;*

1. INTRODUÇÃO

A tendência por otimizar processos em empresas, universidades e até mesmo no cotidiano das pessoas exige que os meios computacionais se adequem às reais necessidades dos usuários. Sistemas de software, estando entre os principais meios computacionais que se enquadram neste contexto, têm a responsabilidade de atender aos usuários do modo mais satisfatório possível, sendo necessário o planejamento prévio desse software.

1 – Orientando

2 – Orientadora

Texto revisado pela orientadora

Segundo Hermsdorf *et al.* (2011), problemas que envolvem cenários complexos de software induzem ao desenvolvedor tomadas de decisões reativas, considerando apenas o principal problema sem levar em conta seu ambiente e os demais problemas correlacionados. Esse é um procedimento tendencioso que pode gerar decisões equivocadas representando grandes prejuízos futuramente. No que tange ao levantamento de requisitos do software, os impactos negativos causados por essas decisões podem ser ainda maiores, uma vez que os requisitos abrangem a base que será utilizada em todo o ciclo de desenvolvimento do software (INOCÊNCIO, 2011).

A Engenharia de Requisitos (ER), subárea da Engenharia de Software, visa aplicar técnicas de engenharia para definição e análise de requisitos com o intuito de garantir o atendimento das necessidades dos *stakeholders*¹, evitando que erros impliquem no fracasso do projeto (AZEVEDO JUNIOR & SANTOS, 2008). Neste contexto, a Elicitação de Requisitos é uma das fases da ER mais importante e complexa, e a qualidade do produto gerado nesta atividade, ou seja, as listas de requisitos do software poderão contribuir tanto para o sucesso quanto para o fracasso do software (BRAUDE, 2005). Um dos desafios da elicitação de requisitos encontra-se na extração dos requisitos a partir do conhecimento dos *stakeholders*, que em sua maioria não é preciso quanto às definições do problema a ser resolvido por meio de um sistema computacional. Sendo assim, faz-se necessária uma completa análise de requisitos que visa validar o software junto ao cliente, realizando várias iterações até que software atenda às suas reais necessidades (SOARES *et. al.*, 2010).

De acordo com Gomes e Wanderley (GOMES & WANDERLEY, 2003), uma correta análise dos requisitos é crucial para o sucesso do desenvolvimento de um software, especialmente quando se trata de softwares educacionais, pois além dos requisitos de software eles também envolvem requisitos acerca do método de aprendizagem (CALISTO *et. al.*, 2010). Dentre os tipos de softwares educacionais, estão os Jogos Educacionais Digitais (JEDs), que são instrumentos importantes para o processo de ensino e aprendizagem, visto que os mesmos podem ser ferramentas eficientes que divertem enquanto motivam o aprendizado.

Neste contexto, os processos² existentes para produção de software tradicionais, bem como de jogos que não possuem o enfoque educacional, não são suficientes para capturar as reais necessidades dos usuários, dado que a maioria dos processos de criação desses sistemas não

¹ Pessoas envolvidas ou afetadas pelo projeto.

² Processos de software podem ser definidos como uma metodologia para as atividades, ações e tarefas necessárias para desenvolver um software de alta qualidade.

abrange requisitos de propósito educacional (GOMES, 2003; LINEK *et. al*, 2010). Na literatura, há carência de processos específicos para desenvolvimento de JEDs e os existentes (FLOOD, 2003; GODOY *et. al*, 2010; RODRIGUES *et. al*, 2010; DEMACHY, 2003; SANTOS *et. al*, 2012) não possuem uma descrição detalhada quanto ao processo de levantamento e análise de requisitos.

Os objetivos deste trabalho são: i) apresentar um processo de levantamento e análise de requisitos para Jogos Educacionais Digitais, denominado **JEDReq**; e ii) realizar uma análise comparativa do **JEDReq** com outros processos para desenvolvimento de jogos existentes na literatura. O processo, proposto neste trabalho, é uma adaptação do processo para elicitación e análise de requisitos de Sommerville (SOMMERVILLE, 2003) para o contexto de JEDs.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção 2 aborda a metodologia e os procedimentos e técnicas utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho. Já a Seção 3, apresenta o modelo de processo proposto para o levantamento e análise de requisitos de JEDs. Na Seção 4 é realizada uma discussão acerca da análise comparativa do processo **JEDReq** com alguns modelos de processos para desenvolvimento de jogos existentes na literatura. Por fim, a Seção 5, apresenta as considerações finais e as propostas de trabalhos futuros.

2. METODOLOGIA

O fundamento teórico desta pesquisa baseou-se no problema apontado por Gomes, Wanderley (2003) e Linek *et. al* (2010), onde suas pesquisas apontam a carência de métodos sistematizados para o desenvolvimento de jogos educacionais digitais, e justificou-se na afirmação apontada por Christel e Kang (1992), de que ao melhorar a elicitación de requisitos, o processo de engenharia de requisitos pode ser melhorado, resultando em requisitos de sistema avançados e em um sistema potencialmente melhor. É importante salientar que a inserção dos jogos como aliados ao processo de ensino e aprendizagem, vem sendo aplicado em grande escala, e o uso desses jogos com estudantes tem se mostrado bastante eficaz na construção do conhecimento. Sendo assim o objetivo desta pesquisa foi o de desenvolver um processo para levantamento e análise de requisitos voltada a produção de jogos educacionais.

2.1. Classificação da Pesquisa

A classificação deste trabalho de pesquisa, quanto a sua **natureza** é metodológico pois destinou-se a redimensionar novos procedimentos de ER, e a transformação de metodologias

tradicionais já consagradas na ES, para introdução de novas técnicas de elicitação de requisitos. Quanto aos seus **objetivos**, o trabalho desenvolvido foi exploratório pela necessidade um levantamento bibliográfico prévio sobre o tema, a fim de elencar os pontos críticos da pesquisa. Este trabalho também pode ser caracterizado como descritivo por utilizar técnicas padronizadas para a coleta de dados da pesquisa e explicativo por observar o ambiente da pesquisa afim de um melhor desenvolvimento do trabalho.

Quanto aos **procedimentos** este trabalho de pesquisa é de fonte documental e bibliográfica, pois utilizou-se de fontes secundárias, como livros, teses, dissertações, monografias, anais e periódicos, já publicados sobre o assunto. Também se caracterizou como pesquisa de campo, pois foi necessária uma coleta de dados no cenário onde a pesquisa foi aplicada. Quanto ao **objeto** a pesquisa é bibliográfica e documental, pois se baseou em fontes secundárias e quanto a sua **forma de abordagem** este trabalho de pesquisa pode ser categorizado como quantitativo por traduzir em números as opiniões e informações para serem classificadas e analisadas.

2.2. Procedimentos e Técnicas

Com o intuito de atingir os objetivos elencados neste trabalho, alguns procedimentos específicos foram adotados, sendo eles:

- Levantamento bibliográfico sobre: i) engenharia de software: ciclo de desenvolvimento e métodos convencionais; ii) engenharia de requisitos: levantamento, análise e especificação de requisitos; e iii) jogos educacionais: tipos de jogos, contribuição dos jogos e metodologias de desenvolvimento;
- Classificação das técnicas de levantamento de requisitos, a fim de promover uma nova técnica que priorize características pedagógicas, mas que também possua a melhores práticas oferecidas pelos métodos convencionais, já consagrados para o levantamento de requisitos.
- Logo após a identificação das técnicas de levantamento de requisitos, procedeu-se a identificação de métodos de avaliação, específicos para processos de levantamento e análise de requisitos, com o intuito de validar o processo proposto por este trabalho.

- Com a identificação do método de avaliação, realizou-se a validação do processo proposto.

3. RESULTADOS

O processo proposto neste trabalho, denominado **JEDReq**, consiste em uma estratégia para elicitación e análise de requisitos voltada à produção de JEDs, sendo uma adaptação do processo proposto por Sommerville (SOMMERVILLE, 2003). Nesta adaptação, para cada fase do processo é proposta a utilização de uma técnica específica de elicitación de requisitos, com base em suas características.

A FIGURA 1 apresenta o processo proposto, com enfoque no fluxo de execução das atividades do mesmo. São apresentados ainda os participantes (especialista ou engenheiro de requisitos) que estão presentes em cada atividade do processo.

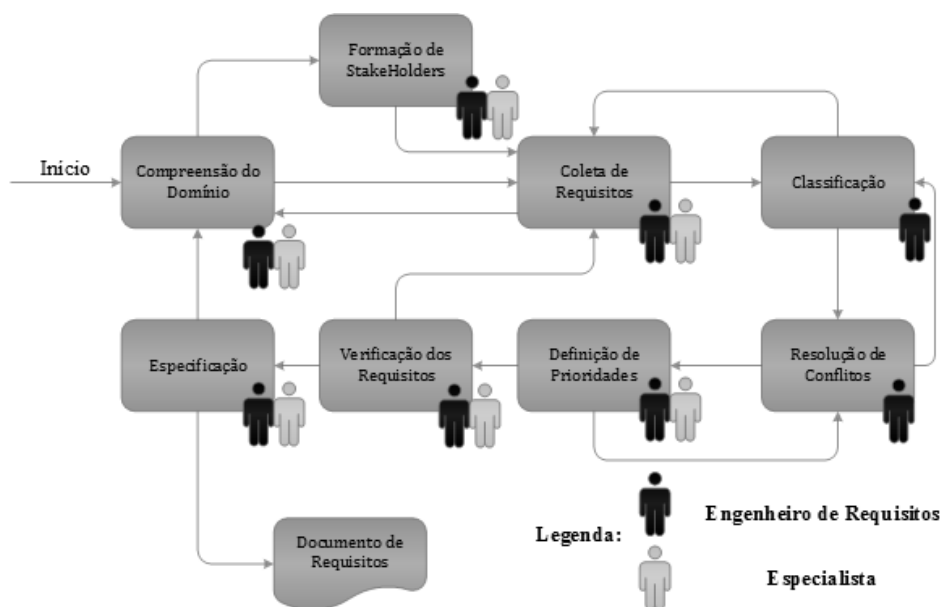


Figura 1. Fluxo do Processo Proposto

O fluxo do processo proposto é iniciado na atividade **Compreensão do Domínio**, no qual, um estudo sobre o ambiente onde será desenvolvido o JED deve ser realizado, apontando seus pontos fracos e fortes. Após, a compreensão do domínio a atividade **Formação de Stakeholders** deve ser realizada, onde o especialista é submetido a uma série de informações e as características que um bom JED deve conter, bem como os aspectos de um bom JED (ANNETTA, 2010).

Na atividade **Coleta de Requisitos**, os especialistas devem fornecer ao engenheiro de requisitos as informações necessárias sobre o jogo a ser desenvolvido. Nessa atividade, caso

necessário, o processo pode passar por uma nova iteração, retrocedendo para a atividade **Compreensão do Domínio**, visto que durante a atividade de coleta de requisitos podem surgir novas informações, que ainda não são de conhecimento do engenheiro de requisitos.

Depois de realizada a atividade de coleta dos requisitos, os mesmos são submetidos a uma classificação de acordo com seu grupo. Esse passo é realizado na atividade **Classificação**. Neste caso, podem surgir ainda novos requisitos no projeto, necessitando que a equipe de desenvolvimento realize uma nova iteração retrocedendo para a atividade de **Coleta de Requisitos**. Caso isso seja necessário, ao voltar ao fluxo normal, é indispensável passar novamente pela atividade de classificação, pois os novos requisitos necessitam ser classificados para que seja gerada uma lista de requisitos atualizada para a atividade posterior. Depois de realizada a atividade de classificação, a equipe está apta a avançar para atividade de **Resolução de Conflitos**. Nessa atividade alguns requisitos podem ser eliminados do projeto e outros devem ser novamente classificados, logo, o processo possui uma iteração para atividade de classificação.

Munido de um documento detalhado de requisitos, a equipe realiza a atividade de **Definição de Prioridade**, atividade onde é definida a importância e a necessidade dos requisitos, sendo enumerados quais serão os requisitos atendidos primeiro pela equipe de desenvolvimento. A partir da definição das prioridades podem ocorrer novos conflitos, ocasionando em uma nova iteração para atividade de Resolução de Conflitos. A atividade de **Verificação de Requisitos** é uma das mais importantes do processo, pois é onde ocorre a validação do jogo por parte dos especialistas. Caso haja erros, é possível retroceder até a atividade de **Coleta de Requisitos** passando por todas as atividades novamente até que o jogo corresponda às expectativas do especialista.

Com o jogo validado pelo especialista, a equipe passa para a atividade de **Especificação dos Requisitos**, na qual é gerado então o **Documento de Requisitos Final** do JED. É importante salientar que a correta avaliação por parte do especialista nessa fase é crucial, pois é a última iteração possível dentro do fluxo do processo.

As TABELAS de I a VII apresentam as técnicas que devem ser utilizadas em cada atividade do processo, os profissionais envolvidos, bem como os artefatos de entrada e saída gerados por elas e a justificativa para sua escolha.

TABELA I. TÉCNICA PARA A ATIVIDADE COMPREENSÃO DO DOMÍNIO

<i>Parâmetros</i>	<i>Descrição</i>
Atividade	Compreensão do domínio
Profissionais Envolvidos	Engenheiros de Requisitos e Especialistas
Técnicas utilizadas	Observação
Artefatos de entrada	-
Artefatos de saída	Melhor entendimento do cenário onde o software deve ser inserido, proporcionando aos engenheiros uma melhor abstração dos requisitos posteriormente coletados. Gerando um documento com pontos importantes e dificuldades do cenário.
Justificativa	A observação foi indicada a essa atividade por ser um tipo de técnica que aproxima o engenheiro do ambiente do jogo, onde o mesmo com sua experiência em projetos pode detectar problemas que não seriam desvendados com outros tipos de técnicas.

TABELA II. TÉCNICA PARA A ATIVIDADE FORMAÇÃO DE *STAKEHOLDERS*

<i>Parâmetros</i>	<i>Descrição</i>
Atividade	Formação de stakeholders
Profissionais Envolvidos	Engenheiros de Requisitos e Especialistas
Técnicas utilizadas	Seminário
Artefatos de entrada	Documento com pontos importantes e dificuldades do cenário.
Artefatos de saída	<i>Stakeholders</i> com formação e habilitado para fornecer requisitos consistentes.
Justificativa	A técnica de seminário foi escolhida por analisar criticamente fenômenos observados e trabalhar de forma cooperativa, propondo alternativas para resolver as questões levantadas.

TABELA III. TÉCNICA PARA A ATIVIDADE COLETA DE REQUISITOS

<i>Parâmetros</i>	<i>Descrição</i>
Atividade	Coleta de requisitos
Profissionais Envolvidos	Engenheiros de Requisitos e Especialistas
Técnicas utilizadas	Entrevista e Questionário
Artefatos de entrada	Stakeholder com formação e habilitado para fornecer requisitos consistentes.
Artefatos de saída	Documento detalhado de requisitos apresentando os requisitos funcionais, não funcionais e regras de negócio.
Justificativa	As técnicas citadas foram utilizadas por serem as principais técnicas de elicitação de requisitos, uma vez que as duas abrangem dois tipos de cenários. Questionários para um grande número de stakeholders e entrevistas para um pequeno grupo de stakeholders.

TABELA IV. TÉCNICA PARA A ATIVIDADE CLASSIFICAÇÃO

<i>Parâmetros</i>	<i>Descrição</i>
Atividade	Classificação
Profissionais Envolvidos	Engenheiros de Requisitos
Técnicas utilizadas	Questionário
Artefatos de entrada	Lista detalhada de requisitos e regras de negócios.
Artefatos de saída	Lista de requisitos separados por grupos, de acordo com suas características e funcionalidades a serem inseridas no sistema.
Justificativa	A escolha do questionário como técnica dessa atividade deve-se ao fato da técnica obter características em que as respostas do documento podem ser pré-determinadas, facilitando a divisão de grupos desses requisitos.

TABELA V. TÉCNICA PARA A ATIVIDADE RESOLUÇÃO DE CONFLITOS

<i>Parâmetros</i>	<i>Descrição</i>
Atividade	Resolução de conflitos
Profissionais Envolvidos	Engenheiros de Requisitos
Técnicas utilizadas	Questionário
Artefatos de entrada	Lista de requisitos separados por grupos, de acordo com suas características.
Artefatos de saída	Documento detalhado de requisitos contendo as informações sobre os conflitos encontrados e uma lista de requisitos que foram excluídos juntamente com sua justificativa, afim de que esse requisito não volte ao processo causando novos conflitos.
Justificativa	A escolha do questionário como técnica dessa atividade deve-se ao fato da técnica obter características em que as respostas do documento podem ser pré-determinadas, facilitando a busca por conflitos.

TABELA VI TÉCNICA PARA A ATIVIDADE DEFINIÇÃO DE PRIORIDADES

<i>Parâmetros</i>	<i>Descrição</i>
Atividade	Definição de Prioridades
Profissionais Envolvidos	Engenheiros de Requisitos e Especialista
Técnicas utilizadas	Entrevista e Questionário
Artefatos de entrada	Documento de requisitos detalhado e atualizado, após as iterações das atividades anteriores.
Artefatos de saída	Lista de requisitos enumerados indicando quais devem ser desenvolvidos primeiro.
Justificativa	A escolha da entrevista e questionário como técnica para essa atividade deve-se ao fato de essa atividade obter um contato mais direto com o stakeholder, e essas duas técnicas possibilitam uma maior interação entre a equipe de projeto e especialistas.

TABELA VII. TÉCNICA PARA A ATIVIDADE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS

<i>Parâmetros</i>	<i>Descrição</i>
Atividade	Verificação de requisitos
Profissionais Envolvidos	Engenheiros de Requisitos e Especialista
Técnicas utilizadas	Inspeção de software e Prototipação
Artefatos de entrada	Protótipo desenvolvido.
Artefatos de saída	Lista de requisitos indicando os problemas identificados pelo especialista, e validação das demais parte do jogo.
Justificativa	As técnicas indicadas foram escolhidas por fornecerem um <i>feedback</i> mais rápido e consistentes por parte dos especialistas, dado que após uma primeira interação com o jogo o especialista tem como avaliar o desempenho do mesmo.

Após a identificação deste conjunto de técnicas, procedeu-se para a validação do mesmo por meio de parâmetros estabelecidos para a análise de processos de desenvolvimento de software. Esta validação é melhor discutida na Seção 4, deste relatório.

4. DISCUSSÃO

Devido à crescente demanda de jogos e o aumento significativo de sua complexidade, os custos para produção dos mesmos, que já eram altos, sofreram mais acréscimos ainda (CROSSLY, 2010).

Sendo assim diversos trabalhos vem sendo desenvolvidos com a intenção de prover métodos que assegurem a produção de jogos de qualidade, dentre eles, *Game Waterfall Process (GWP)*, que é uma adaptação do processo de desenvolvimento Cascata, que consiste em atividades que ocorrem de forma sequencial sem a possibilidade de iterações em fases anteriores, ou seja, o projeto deve estar bem definido antes da execução do processo. Na adaptação do modelo apenas foram alterados os nomes das fases sendo elas: concepção, pré-produção, requisitos, pós-produção e pós-lançamento, porém mantiveram a mesma lógica sequencial (FLOOD, 2003).

O processo *Extreme Game Development* (XGD) também consiste em uma adaptação de um processo ágil bem conhecido, a saber, *Extreme Programming* (XP). Este processo baseia-se em cinco princípios, Simplicidade, *Feedback*, Coragem, Respeito e Comunicação (DEMACHY, 2003). O XGD é um método ágil de produção de jogos que integra em um mesmo processo programadores, designers, artistas e todos os outros que não fazem parte da equipe de programação (PETRILLO, 2008).

Game Unified Process, desenvolvido a partir de características presentes no XP e no *Rational Unified Process* (RUP), foi projetado para suprir os diversos problemas encontrados no modelo Cascata, tendo como proposta a criação de um processo híbrido, no qual a equipe de desenvolvimento utiliza o RUP e as equipes de conteúdo utilizam XP (RODRIGUES *et. al*, 2010). Flood (2003), afirma que dessa forma é possível adaptar os processos ágeis ao desenvolvimento de jogos, atingindo um significativo aumento na qualidade e produtividade do projeto.

Porém, os modelos de processos, citados anteriormente, são limitados e muitas vezes ineficazes no que tange a produção de jogos educacionais. Modelos sequenciais, como o GWP, que não permitem iterações exigem do desenvolvedor que o projeto esteja bem definido antes mesmo do início do processo. Isso faz com que erros encontrados durante uma fase posterior do desenvolvimento tenham que esperar todo o ciclo do processo para serem revistos, prática que pode ocasionar atrasos e até mesmo o fracasso do projeto. Por outro lado, metodologias ágeis, como o XP, sofrem com a falta de um processo robusto para planejamento do projeto do jogo, o que pode prejudicar o acompanhamento do andamento do projeto, gerando atrasos e estouro de orçamento.

Entretanto, pesquisas vêm sendo realizadas com a intenção de suprir essas deficiências, como é o caso da metodologia *OriGame*, proposta por Santos *et. al* (2012), que consiste em um diagrama que relaciona as etapas existentes na produção de jogos em uma visão geral do processo. Em meio ao fluxo representado nesse diagrama, existem diversas tomadas de decisão que direcionam a produção do jogo de acordo com o planejamento. Além disso, inclui um ciclo de teste necessário para garantir o desenvolvimento do projeto, validando protótipos físicos, digitais e funcionais até que o jogo esteja completo. Porém, mesmo possibilitando a criação de jogos digitais, a metodologia descrita não considera os mecanismos e as características de um jogo educacional, onde devem ser observados os aspectos pedagógicos e educacionais de um jogo.

Rodrigues *et. al* (2010), por sua vez, além dos fundamentos de jogos digitais apresenta uma proposta para produção de jogos educacionais. Tal proposta consiste em um modelo de processo para desenvolvimento de *serious games*, que se fundamenta no gerenciamento tanto em conceitos computacionais quanto educacionais, promovendo a integração entre diversas áreas com o intuito de produzir jogos com qualidade. Em essência o modelo possui características existentes no modelo de processo RUP, acrescentando práticas de gerenciamento de projeto pedagógico-educacional e *Game Design*. No entanto o trabalho não propõe a forma em que devem ser tratados os requisitos para jogos educacionais, prática que é indispensável para a produção de JED's, pois a forma como os requisitos são tratados da elicitación até a especificação pode comprometer todo o desenvolvimento do jogo.

Um processo otimizado para produção de módulos educacionais é proposto por Inocêncio (INOCÊNCIO, 2011), o processo consiste em uma adaptação do processo espiral, no qual o jogo passa por várias iterações até a obtenção do produto final. O processo permite a participação de professores, os quais são denominados de professores conteudistas, que fornecem todo o material que deve ser inserido no módulo. Entretanto, o modelo apresentado pela autora, apesar de oferecer uma sistematização da etapa de análise de requisitos, tem como foco a produção de módulos educacionais digitais, que possuem características diferentes dos jogos educacionais digitais apresentam uma menor complexidade que os Jogos Educacionais Digitais propostos neste trabalho.

A TABELA VIII apresenta parâmetros de comparação entre os modelos de processo apresentados nesta Seção e o processo proposto por este trabalho, no mesmo podem ser identificadas as contribuições do processo proposto para a produção de jogos educacionais digitais.

TABELA VIII COMPARAÇÃO ENTRE OS PROCESSOS DE JOGOS

Parâmetros de Avaliação	Processos						
	GWP	XGD	GUP	Serious Game	OriGame	Processo Otimizado	JEDReq
Completeness do Processo	Alta	Alta	Alta	Alta	Baixa	Alta	Baixa
Agilidade	Baixa	Alta	Média	Média	Baixa	Média	Média
Formação de Stakeholder	Não	Não	Não	Não	Não	Alta	Sim
Foco em Educação	Baixa	Baixa	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Alta
Iterativo	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Análise de Requisitos	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Média	Alta

Os parâmetros apresentados na TABELA VIII são:

- **Compleitude do Processo** indica qual o nível de completude do processo no desenvolvimento, ou seja, verifica-se se o processo analisado compreende todas as etapas de desenvolvimento.
- **Agilidade** verifica-se se o processo em análise possui características ágeis de desenvolvimento, e qual o tempo utilizado para realização da tarefa.
- **Formação de stakeholder** indica se o processo possui uma formação do stakeholder antes da etapa de elicitação de requisitos.
- **Foco em educação** indica se o processo em questão é próprio para o desenvolvimento de ferramentas educacionais.
- **Iterativo** verifica-se se o processo possui iterações durante as fases do processo.
- **Análise de requisitos** indica qual o nível de detalhamento da etapa de análise de requisitos no processo.

A existência de um processo de software não garante que o software será entregue dentro do prazo, que estará de acordo com as necessidades do cliente ou que apresentará características técnicas que conduzirão as características de qualidades, porém a ausência desse processo pode certamente implicar no fracasso do projeto. A avaliação de um processo está estritamente ligada ao ambiente em que o mesmo está sendo aplicado, desta forma não existem processos completos que atendem a qualquer ambiente de software (PRESSMAN, 2011).

Os parâmetros citados na TABELA VIII contribuem para a escolha de um processo que se encaixe em determinado ambiente ou que pelo menos aproxime-se do contexto onde o software deve ser implantado. Porém, da mesma forma que os processos, os parâmetros de avaliação de processos também devem ser adequados ao tipo de software que é desenvolvido.

No que tange a JEDs, a procura por processos que possuem a integração do especialista com a equipe de desenvolvimento pode possibilitar a produção de um jogo que melhor corresponda as expectativas do educador, uma vez que o mesmo estará presente nas etapas do desenvolvimento. Outro importante aspecto na escolha por processos é a verificação do seu público alvo. Processos que possuem foco em educação podem fornecer mecanismos que contribuam para a produção de JEDs, bem como aqueles que fornecem formação ao

especialista sobre as funcionalidades do jogo e características do processo, ocasionando em *stakeholders* mais preparados (INOCÊNCIO, 2011).

Porém existem aspectos comuns entre projetos de software, como a possibilidade de mudanças e a necessidade de documentos de requisitos mais detalhados, o que pode fornecer grande peso na escolha do processo (SOMMERVILLE, 2003).

O processo **JEDreq**, mostrou-se eficiente conforme a avaliação dos processos, visto que o mesmo além de fornecer as principais características, que são comuns aos demais processos, também apresenta funcionalidades inerentes a produção de jogos educacionais. A atividade de Formação de *Stakeholder*, por exemplo, permite que os professores, conheçam as características necessárias ao desenvolvimento de jogos e as utilizem como aliadas na educação, podendo dessa forma contribuir para a atividade de coleta de requisitos.

5. CONCLUSÕES

A utilização dos jogos no contexto escolar mostrou-se grande aliada na construção do conhecimento dos alunos, o uso dessa ferramenta possibilita atingir os objetivos do educador contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem de seus alunos. Os processos para o desenvolvimento dos jogos educacionais viabilizam a construção desses jogos, fazendo com que os mesmos correspondam tanto as expectativas educacionais e tecnológicas, bem como às necessidades do educando.

O presente trabalho propõe um processo para levantamento e análise de requisitos, com características voltadas a produção de jogos educacionais, o mesmo fornece técnicas de levantamento de requisitos para cada atividade do processo. O processo possui diversas iterações que permite a equipe de desenvolvimento realizar mudanças no projeto. Como trabalhos futuros pretende-se i) realizar uma análise comparativa com outros processos, utilizando duas equipes de desenvolvimento sendo as duas com o mesmo nível de conhecimento sobre processos de software, e realizar uma comparação entre cada atividade do processo e também do objeto final encontrado; ii) Desenvolver todo o material necessário para cada etapa do processo afim de torná-lo o mais descritivo possível com o intuito de possibilitar que os professores desenvolvam de forma autônoma seus próprios jogos educacionais.

6. REFERÊNCIAS

ANNETTA, Leonard A. The “Ts” have it: **A framework for serious educational game design**. Review of General Psychology, v. 14, n. 2, p. 105, 2010.

AZEVEDO JUNIOR, Delmir Peixoto de; CAMPOS, Renato de. **Definição de requisitos de software baseada numa arquitetura de modelagem de negócios**. Prod., São Paulo, v. 18, n. 1, 2008.

BRAUDE, Eric. **Projeto de software: da programação à arquitetura: uma abordagem baseada em Java**. Porto Alegre, Editora: Bookman, 2005.

CALISTO, André; BARBOSA, David; SILVA, Carla. **Uma Análise Comparativa entre Jogos Educativos Visando a Criação de um Jogo para Educação Ambiental**. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. João Pessoa-PB, 2010.

CHRISTEL, Michael G.; KANG, Kyo C. **Issues in requirements elicitation**. (Technical Report CMU/SEI-92-TR-12), University Pittsburgh 1992.

CROSSLY, R. **Study: Average dev costs as high as \$28 m**. Retrieved April, v. 12, 2010. Acesso em 22 de julho de 2013. <<http://www.develop-online.net/news/33625/Study-Average-dev-cost-as-high-as-28m>>

DEMACHY, Thomas. **Extreme game development: Right on time, every time**. Gamasutra, 2003. Acesso em 22 de julho de 2013<
http://www.gamasutra.com/view/feature/2827/extreme_game_development_right_on_.php >

FLOOD, Kevin. **Game unified process (GUP)**. GameDev. net Articles, <http://www.gamedev.net/reference/articles/article1940.asp>, Maio, 2003.

GODOY, André; BARBOSA, Ellen F. **Game-Scrum: An Approach to Agile Game Development**. IX SBGames, Florianópolis-SC, 2010.

GOMES, Alex Sandro; WANDERLEY, Eduardo Garcia. **Elicitando requisitos em projetos de Software Educativo**. Workshop de Informática na Escola. Campinas – SP, pp. 119-130, 2003.

HERMSDORF, Victor Oliveira; BRAGA, José Luis; CARVALHO, Leonardo; SOARES, Liziane S.; AMBRÓSIO, Bernado G.; **Modelagem da atividade de elicitação de requisitos utilizando a técnica de entrevista: uma abordagem utilizando dinâmica de sistemas**. Workshop em Engenharia de Requisitos, Rio de Janeiro-RJ, Brasil, 2011.

INOCÊNCIO, Ana Carolina Gondim. **Processo otimizado para a produção de módulos educacionais: um estudo de caso do Projeto Conexão do Saber**. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, 2011.

LINEK, Stephanie B.; SCHWARZ, Daniel; BOPP, Matthias; ALBERT, Dietrich; **When playing meets learning: Methodological framework for designing educational games**, Lecture Notes in Business Information Processing, 45 LNBIP, pp. 73-85, 2010.

PETRILLO, Fábio dos Santos. **Práticas ágeis no processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos**. Dissertação de mestrado (UFRGS), Rio Grande do Sul, 2008.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. 7ª Edição. Ed: McGraw Hill, 2011.

RODRIGUES, Herbet F.; MACHADO, Liliane dos S.; VALENÇA, Ana Maria G. **Definição e Aplicação de um Modelo de Processo para o Desenvolvimento de Serious Games na Área de Saúde**. Proceedings of the CSBC, p. 1532-1541, 2010.

SANTOS, Rafael A.; GÓES, Vinicius A.; ALMEIDA, Luis F.; **Metodologia OriGame: um processo de desenvolvimento de jogos**, IX SBGames, Art & Design Track, Brasília- DF, 2012.

SOARES, Emiliane Silva; PARREIRA JÚNIOR, Paulo Afonso; COSTA, Heitor Augustus Xavier. **SWREQUIREMENT: Integração de técnicas de elicitação de requisitos ao processo de levantamento e análise de requisitos**, Revista CCEI, v. 14, p. 221-234, 2010.

SOMMERVILLE, Ian; **Engenharia de software**, 6 Ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

Clonagem e expressão de cDNAs que codificam proteínas hipotéticas do fungo patogênico humano *Paracoccidioides brasiliensis*.

Diandra Albuquerque-Lopes*, Zairo Emanuell Assunção-Menezes, Paula Francinete F. Silva,
Silvia Maria Salem-Izacc**
Insituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás
diandratiti@gmail.com, silviaizacc@gmail.com

*- Orientando do Programa de Iniciação Científica

** - Orientadora

RESUMO

A quantidade de genomas sequenciados nas últimas décadas tem crescido exponencialmente, entretanto, uma grande parte dos genes presentes nestes genomas codificam proteínas cuja função é desconhecida. A anotação do genoma estrutural da linhagem *Pb01* de *Paracoccidioides brasiliensis* revelou 9132 ORFs putativas. A maioria destas ORFs, 5635 (61,7%), não apresenta homologia com sequências de função conhecida ou apresenta homologia com sequências de função desconhecida. Estudos do perfil transcricional de *Pb01* realizados durante o processo de transição de micélio para levedura e em diferentes condições que mimetizam a infecção mostram que uma grande proporção dos genes induzidos nestas situações é composta por proteínas hipotéticas. Neste trabalho, clonamos 3 genes que codificam proteínas hipotéticas de *P. brasiliensis* para estudos posteriores de regulação de expressão e também de interação com outras proteínas do fungo. Além disso, analisamos o perfil de expressão de 6 proteínas hipotéticas durante a transição de micélio para levedura.

PALAVRAS CHAVE: *Paracoccidioides brasiliensis*, proteínas hipotéticas, perfil transcricional

-revisado pelo orientador-

INTRODUÇÃO

Paracoccidioides brasiliensis é um fungo patogênico humano que causa paracoccidioidomicose (PCM), uma doença sistêmica que atinge os pulmões e dissemina-se para outros órgãos. A PCM, micose prevalente na América Latina (Restrepo *et al.*, 2001) é causada pela inalação de conídios produzidos pela forma miceliana do fungo, que são pequenos o suficiente para atingirem os alvéolos pulmonares e se diferenciarem em levedura.

P. brasiliensis apresenta dimorfismo térmico, cresce como micélio em temperatura ambiente (forma saprobiótica), e como levedura a 35-37°C (forma patogênica). A transição de micélio para levedura pode ser induzida *in vitro* por uma mudança de temperatura de 26 °C para 36°C (Brummer *et al.*, 1993). Associações entre morfogênese e virulência morfológica tem sido descritas para vários fungos dimórficos que são patógenos humanos (Rooney e Klein, 2002).

No genoma de *P. brasiliensis*, a maior parte dos genes (~60%) estão anotados como proteínas hipotéticas (Desjardin *et al.*, 2011), ou seja, são proteínas preditas a partir da sequência de ácidos nucleicos e não há evidências experimentais para existência destas proteínas. No entanto, estudos do perfil transcricional do fungo, realizados durante o processo de transição de micélio para levedura e em diferentes condições que mimetizam a infecção, mostram que uma grande proporção dos genes induzidos nestas situações é composta por codificadores de proteínas hipotéticas. Através do rastreamento de diferentes transcritomas (Bailão *et al.*, 2007; Bastos *et al.*, 2007; Costa *et al.*, 2007; Bailão *et al.*, 2006) encontramos 709 proteínas hipotéticas/preditas induzidas nestas bibliotecas. Após diversas análises *in silico* realizadas com o objetivo de atribuir função putativa a estas proteínas (relatório PIVIC do aluno Zairo Assunção-Menezes), selecionamos alguns genes para clonagem e expressão e também para avaliação do perfil transcricional durante a transição de fases. Este trabalho constitui uma etapa inicial no estudo da caracterização funcional destes genes.

METODOLOGIA

Cultivo e manutenção do fungo

As células foram cultivadas em meio semi-sólido Fava-Neto (protease peptona 0,3%, peptona 1%, extrato de carne 0,5%, NaCl 5%, dextrose 4%, extrato de levedura 0,5%, ágar 2%)

com gentamicina 10µg/L. As células de levedura foram mantidas a 37°C e repicadas a cada 7 dias, enquanto as células micelianas foram mantidas a 25°C e repicadas a cada 10 dias.

Obtenção dos RNAs

Os RNAs foram extraídos utilizando reagente *Trizol Ambion RNA (Invitrogen)*, conforme orientações do fabricante e armazenados a -80°C. Os RNAs foram obtidos a partir de células cultivadas nas seguintes condições:

- Células leveduriformes: Após o crescimento, as células leveduriformes foram transferidas para meio Fava Neto líquido sob agitação à 150rpm em temperatura de 37°C por 72 horas.
- Células Micelianas: As células miceliana foram transferidas para meio de cultura Fava Neto líquido sob agitação à 150rpm em temperatura de 23°C por 72 horas.
- Células obtidas durante a diferenciação de micélio para levedura: Incubamos as células micelianas em meio de cultura Fava Netto à 37°C° (para conversão em leveduras) sob agitação à 155 rpm. Os RNAs foram extraídos 48 horas após a indução da diferenciação.

Desenho dos primers

A tabela 1 mostra o primers desenhados para amplificação dos genes e clonagem dos genes. As sequências obtidas em http://www.broadinstitute.org/annotation/genome/paracoccidioides_brasiliensis/MultiHome.html. Os códigos de acesso para as sequências são: PAAG_08614, PAAG_06301, PAAG_05575. As extremidades dos oligonucleotídeos direto e reverso dos genes PAAG_08614 e PAAG_06301 foram flanqueadas por sequências reconhecidas pelas enzimas de restrição *EcoRI* e *SalI*, respectivamente; os oligos desenhados para amplificar o gene PAAG_05575 continham os sítios de restrição *BamHI* e *Xho I*. Os sítios de restrição foram adicionados aos oligos com o objetivo de facilitar a clonagem unidirecional dos produtos de PCR no vetor de expressão. Os primers foram desenhados utilizando o programa Primer-BLAST (www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast).

Tabela 1: *Primers* utilizados para amplificação dos genes correspondentes às proteínas hipotéticas. Em itálico, os sítios de restrição adicionados para facilitar a clonagem unidirecional dos genes.

<i>Primers</i>	<i>Seqüência 5'→3'</i>
PAAG_08614_foward	<i>GAATTCCGCATCTAAACGCCCCCTTCTT</i>
PAAG_08614_reverse	<i>GTCGACCTTCGCCAACTCCAGCAACG</i>
PAAG_05575_foward	<i>GGATCCCCCTTTCGTAACCCCCCGT</i>
PAAG_05575_reverse	<i>CTCGAGATTATGGCTGGTTGGTTC</i>
PAAG_06301_foward	<i>GAATTCGGACGCTCGTATCAAGTAT</i>
PAAG_06301_reverse	<i>GTCGACCAGGAGGCTTAGATTCACC</i>

Obtenção dos cDNAs por transcrição reversa seguida por PCR

Os mRNAs obtidos foram convertidos em cDNAs pela reação de transcrição reversa seguida de reação em cadeia da polimerase (PCR). Para isso, utilizamos o kit High Capacity RNA-to-cDNA (Applied Biosystems), partindo de 1µg de RNA total tratado com DNase I.

PCR

As reações de PCR foram realizadas como descrito a seguir: 1 µL de cDNA; oligonucleotídeos direto e reverso na concentração final de 1,0 µM cada; dNTPs na concentração final de 0,2 mM; MgSO₄ na concentração final de 2,0 mM; tampão de reação da Taq polimerase na concentração final 1x; 0,3 µL de *Platinum® Taq DNA Polymerase High Fidelity* (Invitrogen) e água Mili-Q para um volume final de 30 µL. As reações foram colocadas em um termociclador com a seguinte programação:

- 1 - 94°C por 4 minutos
- 2 - 94°C por 45 segundos
- 3 - 55°C por 1 minuto e 30 segundos
- 4 - 72° C por 2 minutos
- 5 - 72°C por 5 minutos
- 6 - 4° C por tempo indeterminado.

Os passos 2 – 6 foram repetidos em 30 ciclos.

Os produtos de PCR obtidos foram analisados em gel de agarose 1% e purificados utilizando-se o “GFX purification kit” (GE Healthcare).

Digestão das amostras com enzimas de restrição e clonagem dos genes em vetor de expressão

Os produtos de PCR purificados e o vetor de expressão pGEX 4T-3 foram digeridos com as enzimas de restrição apropriadas, conforme descrito no item 3.2. Cada reação foi feita com 15 U de cada enzima de restrição, tampão Tango 2x (Fermentas), o cDNA com concentração final de 0,5 µg, e água Mili-Q para um volume final de 20 µl. Para inativação das enzimas os produtos da digestão foram incubados a 65 °C por 15 minutos.

Após a digestão, os cDNAs foram ligados ao vetor de expressão pGEX 4T-3 que expressa a proteína recombinante em fusão com a *glutathione S-transferase* (GST), muito importante para posteriores métodos de identificação e purificação. Para reação de ligação foi utilizada uma concentração final de 100 ng do vetor e 100 ng do inserto, 1U da enzima T-4 DNA Ligase e o tampão da enzima 1x. A água foi completada para um volume final de 20µl. As reações foram mantidas a 14°C por 16 horas.

Em seguida o produto da ligação foi inserido em uma bactéria eletrocompetente (*Escherichia coli*-BL21) através de eletroporação. Para transformação foram utilizados 1µl da ligação (as ligações foram diluídas em uma proporção de 1:5) e 80 µl de células eletrocompetentes. Posteriormente a amostra foi transferida para uma cubeta e levada ao eletroporador a 1800v. Após esse procedimento foi adicionado a amostra 900 µl de meio SOC, sendo incubada no agitador a 150 rpm por 1 hora á 37 °C. Passado esse tempo, as culturas foram plaqueadas em meio de cultura sólido LB com IPTG na concentração final de 0,1 mM, X-GAL a 30 µg/ml e ampicilina 100 µg/ml. As placas foram incubadas por 16 horas na estufa a 37 °C.

PCR em tempo real

Os cDNAs foram analisados em reações de PCR em tempo real utilizando-se a mistura SYBR green (AppliedBiosystems, Foster City, CA) no sistema Step One Plus™ real time PCR (Applied Biosystems Inc.). As reações foram realizadas em triplicata. A especificidade de cada par de oligonucleotídeos (tabela 2) foi confirmada pela curva de dissociação. Os níveis de expressão relativa dos cDNAs foram calculados utilizando-se o método de $\Delta\Delta CT$ (Livak and Schmittgen, 2001). Como controle endógeno, utilizamos o gene da β -tubulina de *P. brasiliensis*.

Os códigos de acesso dos genes analisados são: PAAG_02090, PAAG_01697, PAAG_02920, PAAG_08614, PAAG_06301 e PAAG_03092. Os primers foram desenhados

para que os produtos tivessem entre 150 bp e 200 bp, $T_M > 65^\circ\text{C}$ e localização no ponto de junção dos íntrons de modo a assegurar que não ocorra amplificação do DNA genômico.

Tabela 2: Primers utilizados nas reações de PCR em tempo real

Genes	Seqüência do Primer Direto	Seqüência do Primer Reverso
<u>PAAG_02090</u>	GTGGCTATGACTCTAACTCGC	CTACGCAATGGCTGGGAAC
<u>PAAG_01697</u>	AGACAAGCACAGAGAACACATCG	GTTCTCGTCTTTCTGCTCCTG
<u>PAAG_02920</u>	ACTATTCAACCTCTCTTCGTCCC	GCACCAAATCCATAACACCCGC
<u>PAAG_08614</u>	CCACATATTAGGCCTGATCCTGAG	TGTACTCCTTGCTGTCCCACGTC
<u>PAAG_06301</u>	<u>GAATTCGGACGCTCGTATCAAGTAT</u>	CTATTCTTGATTTGACGCCAGACG
PAAG_03092	GAAGCACGATGACAAGAAGGAGAT	GCCTGCTCACCGTCACTGG

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de atribuir função putativa às proteínas hipotéticas de *P. brasiliensis*, realizamos a caracterização *in silico* destas proteínas (relatório PIVIC do aluno Zairo Assunção-Menezes). Com base nestas análises, selecionamos alguns genes (tabela 3) para clonagem e expressão e também para avaliação do perfil transcricional durante a transição de fases.

Tabela 3: Sumário dos genes estudados neste trabalho.

ID	Domínio PFAM	Categoria GO	¹ Bibliotecas de cDNA			
			S	P	I	T
<u>PAAG_02090</u>	bZIP_1 (fatores de transcrição)	Transcrição	² E	E	E	–
<u>PAAG_01697</u>	DUF2265 (aminopeptidase)	atividade catalítica	E	E	–	E
<u>PAAG_02920</u>	bZIP_1 (fatores de transcrição)	ligação ao DNA transcrição	E	E	E	–
<u>PAAG_08614</u>	Abhydrolase_6 (proteínas hidrolíticas)	Esterase	–	–	–	E
<u>PAAG_06301</u>	PAS_3 (sensor sinal)	transdução de sinal/regulação de processos celulares	E	E	E	–
<u>PAAG_03092</u>	PH (transdução de sinal/citoesqueleto)	ligação a metais	E	E	E	E

¹ S- células leveduriformes incubadas com sangue (Bailão *et al.*, 2006)

P- células leveduriformes incubadas com plasma ((Bailão *et al.*, 2007)

I- células leveduriforme recuperadas de camundongos infectados (Costa *et al.*, 2007)

T- transição micélio para levedura (Bastos *et al.*, 2007)

² E- expesso na biblioteca

– - não encontrado na biblioteca (não significa que não seja expesso na condição estudada)

Os cDNAs correspondentes aos genes PAAG_06301, PAAG_08614 e PAAG_05575 foram amplificados por reações de PCR. Nestas reações, obtivemos bandas de 1200 pb, 1500 pb e 750 pb, respectivamente, correspondentes ao tamanho esperado dos produtos de PCR.

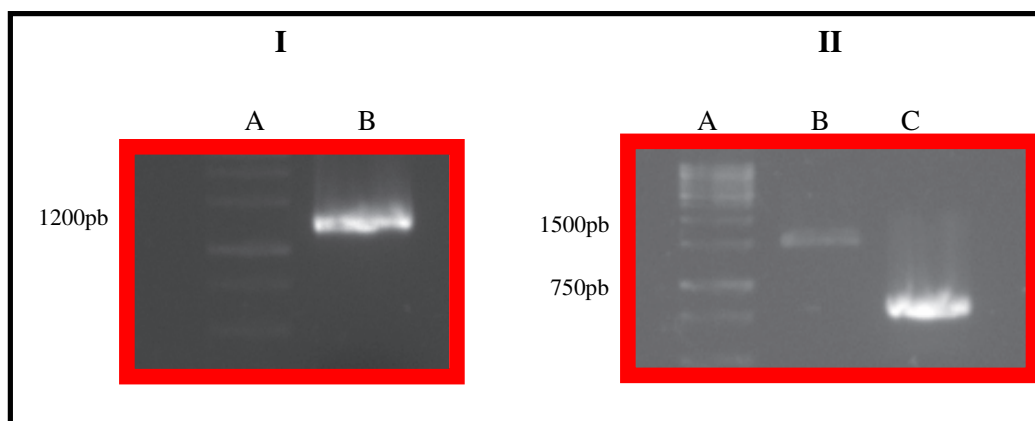


Figura 1: Amplificação dos cDNAs correspondentes as proteínas hipotéticas de Pb01. I: A- Marcador de massa molecular (MMM); B- PAAG_06301; II: A- MMM; B- PAAG_08614; C- PAAG_05575.

Os produtos de PCR foram purificados, digeridos com enzimas de restrição, ligados ao vetor de expressão pGEX 4T3 e inseridos em *E. coli* através de eletroporação. Após a transformação, a clonagem dos 3 cDNAs foi confirmada por PCR de colônia. Estamos testando as condições de temperatura, tempo e concentração de IPTG para expressão destes genes. Em seguida, as proteínas de fusão serão purificadas para estudos de expressão e de interação com outras proteínas.

Analizamos o perfil de expressão transcricional de 6 genes que codificam proteínas hipotéticas (figura 2). Todos os genes analisados, exceto o PAAG 08614 apresentam expressão maior em levedura, que é a forma encontrada no hospedeiro. O gene PAAG08614 apresenta expressão aumentada durante a transição de micélio para levedura, evento essencial para estabelecimento da infecção.

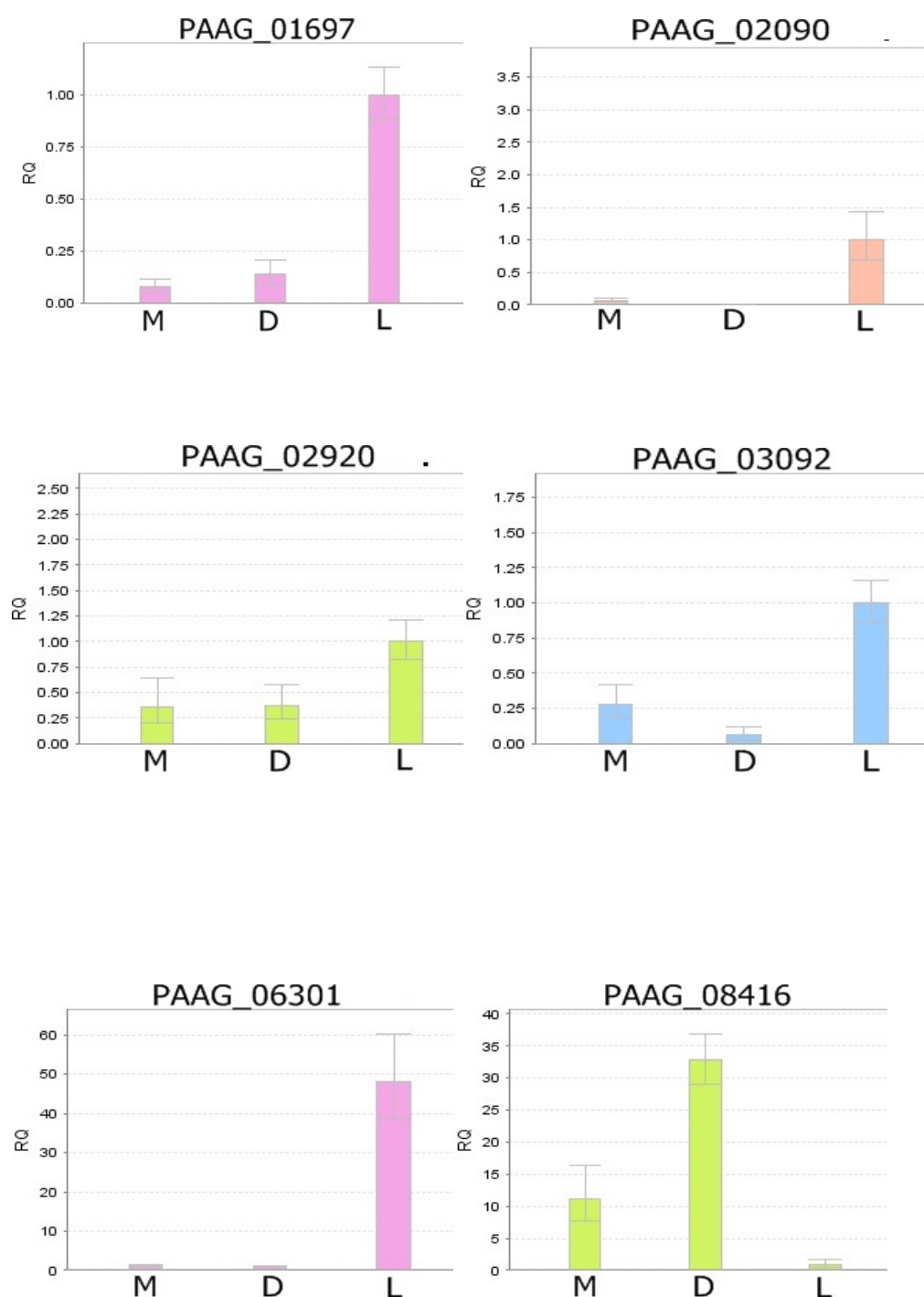


Figura 2: Perfil de transcrição dos genes durante a transição morfológica de micélio para levedura em *P. brasiliensis*.

CONCLUSÃO

Apesar do grande número de proteínas hipotéticas presentes no genoma estrutural e funcional de *P. brasiliensis*, pouco se conhece sobre a função e regulação da expressão destes genes. Nosso trabalho constitui uma etapa inicial na caracterização destes genes, podendo contribuir para melhorar a anotação do genoma do fungo e para compreensão da função de algumas proteínas hipotéticas expressas durante a diferenciação de micélio para levedura, etapa essencial para o desenvolvimento da infecção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em continuação a este trabalho faremos a expressão e purificação da proteína fusionada ao plasmídeo pGEX 4T-3, com o intuito de analisar a regulação da expressão e as interações com outras proteínas.

Este trabalho é parte do projeto “Caracterização funcional das proteínas hipotéticas do fungo patgênico humano *Paracoccidioides brasiliensis*” que visa a caracterização em larga escala dos genes que codificam proteínas hipotéticas através de análises computacionais e a validação dos dados através de ensaios experimentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bailao, A. M., Schrank, A., Borges, C. L., Dutra, V., Molinari-Madlum, E. E. W. I., Felipe, M. S. S., Mendes-Giannini, M. J. S., Martins, W. S., Pereira, M. & Soares, C. M. A. **Differential gene expression by *Paracoccidioides brasiliensis* in host interaction conditions: representational difference analysis identifies candidate genes associated with fungal pathogenesis.** Microbes Infect 8: 2686-97., 2006.

Bailao, A. M., Shrank, A., Borges, C. L., Parente, J. A., Dutra, V., Felipe, M. S., Fiuza, R. B., Pereira, M. & Soares, C. M. A. **The transcriptional profile of *Paracoccidioides brasiliensis* yeast cells is influenced by human plasma.** FEMS Immunol Med Microbiol 51: 43-57, 2007.

Costa, M., Borges, C. L., Bailao, A. M., Meirelles, G. V., Mendonca, Y. A., Dantas, S. F., de Faria, F. P., Felipe, M. S., Molinari-Madlum, E. E., Mendes-Giannini, M. J., Fiuza, R. B., Martins, W. S., Pereira, M. & Soares, C. M. **Transcriptome profiling of *Paracoccidioides brasiliensis* yeast-phase cells recovered from infected mice brings new insights into fungal response upon host interaction.** Microbiology 153: 4194-207, 2007.

Desjardins, C. A., Champion, M. D., Holder, J. W., Muszewska, A., Goldberg, J., Bailão, A. M., Brigido, M. M., Ferreira, M. E. S., Garcia, A. M., Grynberg, M., Gujja, S., Heiman, D. I., Henn, M. R., Kodira, C. D., Narváez, R. H., Longo, L. V. G., Li-Jun Ma., Malavazi, I., Matsuo, A. L., Morais, F. V., Pereira, M., Brito, S. R., Sakthikumar, S., Salem-Izacc, S. M., Sykes, S. M., Teixeira, M. M., Vallejo, M. C., Walter, M. E. M. T., Yandava, C., Young, S., Zeng, Q., Zucker, J., Felipe, M. S., Goldman, G. H., Haas, B. J., McEwen, J. G., Vega, G. N., Puccia, R. Blas, G. S., Soares, C. M. A., Birren, B. W., Cuom, C. A. **Comparative Genomic Analysis of Human Fungal Pathogens Causing Paracoccidioidomycosis.** PLoS Genet, 2011.

Desler, C., Suravajhala, P., Sanderhoff, M., Rasmussen, M., Rasmussen, L. J. **In Silico screening for functional candidates amongst hypothetical proteins.** BMC Bioinformatics, 2009.

Doerks, T., Noort, V. V., Minguez, P., Bork, P. **Annotation of the M. tuberculosis Hypothetical Orfeome: Adding Functional Information to More than Half of the Uncharacterized Proteins.** PLoS ONE 7(4): e34302. doi:10.1371/journal.pone.0034302, 2012.

Lubec, G., Sadat, L. A., Yang, J. W., John, J.P.P. **Searching for hypothetical proteins: Theory and practice based upon original data and literature.** Progress in Neurobiology 77, 2005.

Qiao, J., Shao, M., Chen, L., Wang, J., Wu, G., Tian, X., Liu, J., Huang, S., Zhang, W. **Systematic characterization of hypothetical proteins in Synechocystis sp. PCC 6803 reveals proteins functionally relevant to stress responses.** Elsevier B.V. All rights reserved, 2012.

CRESCIMENTO DE ESPÉCIES ARBÓREAS DE INTERESSE COMERCIAL EM
FUNÇÃO DE INTERVENÇÕES SILVICULTURAIS, EM UMA FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECÍDUA, EM PIRENÓPOLIS, GOIÁS

Ícaro Renã Alves Moureira Nery*¹; Fábio Venturoli*²

*Setor de Engenharia Florestal, Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás

¹icaro_310@hotmail.com

²fabioventuroli@gmail.com

Resumo: As florestas estacionais semidecíduas secundárias, que ocorrem naturalmente fragmentadas no bioma cerrado, apresentam potencial para implantação de técnicas de manejo florestal sustentável, por possuírem inúmeras espécies madeireiras que foram e continuam sendo exploradas desordenadamente para abastecer o mercado consumidor (Venturoli, 2008). O manejo de florestas objetiva, basicamente, encontrar equilíbrio entre produção e manutenção das funções ecológicas do ecossistema florestal e fundamenta-se na produção contínua e sustentada dos recursos ao longo do tempo (Wakeel et al., 2005). Neste estudo foi avaliado o crescimento de espécies arbóreas de interesse comercial em função de intervenções silviculturais em uma floresta estacional semidecídua, no município de Pirenópolis, Goiás. No total foram contabilizados, identificados e medidos em diâmetro e altura 2670 indivíduos arbóreos pertencentes a 80 espécies, distribuídos em 36 famílias, dentre as 80 espécies identificadas, 65 se destacam por ter valor comercial reconhecido, a madeira é o principal produto de mercado, e é utilizada desde pequenas demandas dentro da propriedade até a venda para a fabricação de carvão e móveis. As espécies com reconhecido valor comercial que estão presentes na área correspondem a 33,5% dos indivíduos da floresta, os valores de área basal variam entre 18,52 a 43,48 m² e os de incremento periódico anual entre 0,02 a 0,3 cm por ano. O estudo demonstrou que é possível aumentar as taxas de crescimento das espécies por meio de técnicas silviculturais de menor impacto.

Palavras-chave: Incrementos, Impactos, Inventário, Manejo, Riqueza de espécies, Silvicultura,

Introdução

O projeto foi executado em um remanescente de floresta estacional semidecídua secundária localizado na Fazenda Vagafogo, no município de Pirenópolis, em Goiás (15°51'09" S; 48°57'33" W), com altitude média de 770 m e clima Aw (Köppen) (Nimer, 1989). A temperatura média anual no município é de 22°C, com precipitação média anual de 1.800 mm (INMET, 2006). A vegetação é uma floresta estacional semidecídua, lindeira a uma floresta de galeria em um extremo e um cerrado *sentido restrito* (IBGE, 2004) no outro extremo, nas porções mais altas do relevo, compreendendo um gradiente ambiental de umidade.

No ano de 1975, Evandro Ayer e Catarina Schiffer compraram a fazenda Vagafogo e logo que perceberam a riqueza natural do local, adotaram metas de preservação e sustentabilidade da propriedade. O grande tesouro da propriedade é a floresta estacional com sua diversidade de fauna e flora, a abertura de trilhas dentro da floresta levou ao melhor conhecimento da área e promoveu lazer às margens do rio Vagafogo, que corta a floresta.

Nos anos 90, pressionados pelo turismo crescente em Pirenópolis, Evandro e a esposa decidiram buscar parcerias. Por intermédio da Fundação Pró- Natureza (FUNATURA) foi registrada uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), cuja área chegou a quase 50% da propriedade, e também foi elaborado um Plano de Manejo, tornando- se a primeira reserva do estado de Goiás e a primeira de uma rede de reservas que a FUNATURA iria iniciar. Teve também como parceiros a Embaixada Britânica, que forneceu recursos para a construção do Centro de Visitantes, e que foi implementado com a ajuda da fundação O Boticário de Proteção à Natureza, que auxiliou também na construção da Trilha Interpretativa Mãe- da- Floresta.

Hoje a fazenda oferece diversos programas de turismo e educação ambiental envolvendo eventuais grupos escolares e segmentos da comunidade de Pirenópolis e diversos outros municípios goianos, além de ter incrementado um Plano de Manejo e uma lista de espécies da propriedade.

A Floresta estacional presente na fazenda Vagafogo é uma formação florestal caracterizada, principalmente, pela ocorrência de espécies arbóreas que perdem as folhas durante uma parte da estação seca do ano, em consequência do estresse hídrico do solo nesse período (Murphy; Lugo, 1986). Possuem distribuições naturais em pequenos fragmentos, o que torna as práticas de manejo florestal sustentável pouco atrativo e pouco viável, sendo um

desafio tentar ordená-las e manejá-las, de forma a permitir uma exploração sustentável e atrativa aos proprietários rurais.

O propósito de estudar a influência de práticas silviculturais no desenvolvimento de espécies arbóreas de interesse comercial em florestas estacionais, parte do princípio de que essas florestas podem fornecer renda adicional aos proprietários rurais, por meio do manejo florestal sustentável. Essas matas apresentam muitas espécies de alto valor comercial, como ipês, peroba, angico, jatobá, aroeira, pau marfim, copaíba e jacarandás entre outras, que foram e continuam sendo exploradas de forma desordenada nos remanescentes florestais para atender ao mercado consumidor.

É importante destacar que para manejar a floresta visando à produção de madeira de forma sustentada, as informações sobre os incrementos dendrométricos das árvores devem, sempre que possível, ser obtidas através de estudos populacionais (Silva *et al.*, 2004), pois as espécies possuem requerimentos ecológicos distintos e respondem diferentemente à disponibilidade de recursos e às intervenções silviculturais (Hosokawa *et al.*, 1998; Freitas, 2004).

Espera-se com este estudo fornecer subsídios técnico-científicos que promovam e que incentivem a adoção das práticas de manejo florestal pelos proprietários rurais nas propriedades onde existam remanescentes de florestas estacionais no Brasil Central. Desta forma, pode-se contribuir com a manutenção dos remanescentes de florestas estacionais que estão fortemente ameaçados de extinção, podendo ser um incentivo à conservação e uso das áreas de reserva legal na região.

Materiais e Métodos

Este estudo teve início no ano de 2003, quando, no local foi proposto um delineamento em blocos casualizados, devido ao gradiente ambiental de umidade, os blocos foram os seguintes:

1. BLOCO I – mais próximo da mata (± 60 metros). Ambiente de maior influência ripária.
2. BLOCO II – distante do córrego (± 90 metros). Ambiente sob menor influência ripária do que o bloco I.
3. BLOCO III – menor influência ripária, maior distância do córrego e mais próximo ao cerrado sentido restrito.
4. BLOCO IV – transição floresta-cerrado. Ambiente mais seco.

Em cada bloco foram instalados aleatoriamente quatro parcelas experimentais de 25 x 30 metros, que foram submetidas aos seguintes tratamentos, além da testemunha, utilizada como controle nas comparações e identificada como tratamento 1 (T1).

No tratamento 2 (T2) houve a retirada de todos os indivíduos lenhosos em um raio de um metro em relação a cada uma das árvores desejáveis.

O tratamento 3 (T3) foi idêntico ao tratamento 2, diferindo apenas que neste houve a retirada de cipós de grande porte em toda a parcela.

O tratamento 4 (T4) foi idêntico ao tratamento 3, diferindo apenas pelo plantio de cinco (05) mudas de baru (*Dipteryx alata* Vogel) e cinco (05) mudas de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), por parcela, com distância mínima de quatro metros (4m) entre as mudas, alternando as espécies. A disposição de cada tratamento aplicado em cada parcela é apresentado na figura abaixo.

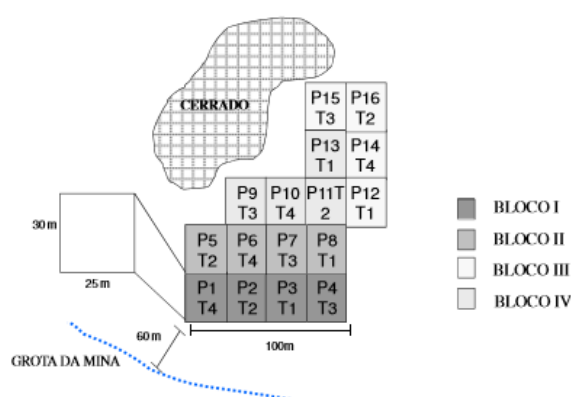


Figura 1- Disposição dos tratamentos silviculturais (T1 a T4, tratamentos de 1 a 4), nas parcelas do experimento (P1 a P16, parcelas de 1 a 16), na floresta estacional semidecídua secundária, sob manejo, em Pirenópolis, Goiás (Venturoli, 2008).

Nas parcelas de 25 x 30m, as árvores foram classificadas em desejáveis ou indesejáveis, qualificando como desejáveis as árvores com fuste retilíneo, copa bem formada, ausência de galhos, aparentemente saudáveis (sem ocos e sem sinais de microrganismos decompositores ou de insetos xilófagos); e com reconhecido valor econômico, como aquelas produtoras de madeira, frutos, resinas e outros produtos utilizáveis pelo homem. Foram também consideradas desejáveis, as árvores de espécies com valor ecológico, aquelas de importância mais evidente para a alimentação da fauna silvestre (Venturoli, 2008).

A manutenção do experimento vem acontecendo semestralmente, quando são removidos das parcelas as rebrotas das árvores e dos cipós cortados.

Com base nos estudos de inventário florestal realizado na área no ano de 2003, mediante consulta em sistema de controle governamental de transportes de produtos florestais nativos, o DOF do IBAMA e por meio de pesquisas de mercado feitas via internet

foram selecionadas as espécies presentes no fragmento de floresta que possuem madeiras de alto valor de mercado e que, portanto, são consideradas de interesse comercial, para identificação da espécie e correlacionamento com seus principais usos na sociedade nos dias atuais. Estas espécies tiveram seus diâmetros medidos à altura do peito (DAP) com auxílio de uma suta, e foram também calculadas suas áreas basais para as espécies com DAP maior ou igual a 9 cm em cada tratamento, e estas foram testadas por teste *t- student* a 5% de probabilidade.

O Incremento Periódico Anual (IPA) foi calculado para as 20 espécies de valor comercial mais abundantes na área, utilizando a diferença entre os valores obtidos nas duas avaliações temporais pelo número total de anos de monitoramento.

Resultados e Discussões

Foram contabilizados 2670 indivíduos pertencentes a 80 espécies, distribuídos em 36 famílias, o que denota uma grande riqueza florística da área estudada. Dentre as 80 espécies identificadas, 65 se destacam por ser de interesse comercial, os usos são variáveis, sendo o principal a utilização da madeira para fins de construção de cercas até a venda de toras para a fabricação de móveis, passando pelas carvoarias. Também é importante ressaltar a utilização dos produtos não madeireiros, que variam desde os frutos, sementes, e resinas até a cortiça utilizada para a fabricação de rolhas de garrafas. As espécies com valor comercial pertencem a 22 famílias botânicas distintas, a família “Fabaceae” engloba a maioria destas espécies.

Tabela 1. Relação de espécies desejáveis identificadas no local, com reconhecido valor econômico (excluindo- se valor ecológico), suas respectivas famílias botânicas e usos principais.

Gênero/ Espécie	Família	Usos Principais
<i>Acosmium dasycarpum</i>	<i>Fabaceae</i>	Cortiça
<i>Aegiphila sellowiana</i>	<i>Lamiaceae</i>	Cortiça
<i>Agonandra brasiliensis</i>	<i>Opiliaceae</i>	Cortiça
<i>Anadenanthera colubriana</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira, Tanino
<i>Apeiba tibourbou</i>	<i>Malvaceae</i>	Madeira
<i>Apuleia leiocarpa</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	<i>Apocynaceae</i>	Madeira

<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	<i>Apocynaceae</i>	Madeira
<i>Aspidosperma subincanum</i>	<i>Apocynaceae</i>	Madeira
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	<i>Apocynaceae</i>	Madeira
<i>Astronium fraxinifolium</i>	<i>Anacardiaceae</i>	Madeira
<i>Bauhinia rufa</i>	<i>Fabaceae</i>	Remédio
<i>Bowdichia virgilioides</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira
<i>Buchenavia tomentosa</i>	<i>Combretaceae</i>	Madeira
<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Clusiaceae</i>	Madeira
<i>Casearia rupestris</i>	<i>Salicaceae</i>	Madeira
<i>Copaifera langsdorffi</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira
<i>Cordia trichotoma</i>	<i>Boraginaceae</i>	Madeira
<i>Cupania vernalis</i>	<i>Sapindaceae</i>	Madeira
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Madeira
<i>Dalbergia miscolobium</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	<i>Sapindaceae</i>	Madeira
<i>Diospyros burchellii</i>	<i>Ebenaceae</i>	Madeira
<i>Dipteryx alata</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira, Fruto
<i>Emmotum nitens</i>	<i>Icacinaceae</i>	Madeira
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira
<i>Eugenia dysenterica</i>	<i>Myrtaceae</i>	Madeira, Fruto
<i>Eugenia sp.</i>	<i>Myrtaceae</i>	Madeira
<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Malvaceae</i>	Madeira, Fruto
<i>Handroanthus aureus</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Madeira
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Madeira
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Madeira
<i>Handroanthus ochraceus</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Madeira
<i>Handroanthus roseoalbus</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Madeira
<i>Hymenea courbaril</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira, Fruto
<i>Hymenea stigonocarpa</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira, Fruto
<i>Inga alba</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira, Fruto

<i>Inga cylindrica</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira, Fruto
<i>Inga vera</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira, Fruto
<i>Jacaranda brasiliana</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Madeira
<i>Luehea divaricata</i>	<i>Malvaceae</i>	Madeira
<i>Machaerium acutifolium</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira
<i>Matayba guianensis</i>	<i>Sapindaceae</i>	Madeira
<i>Metrodorea stipularis</i>	<i>Rutaceae</i>	Madeira
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	<i>Anacardiaceae</i>	Madeira, Fruto
<i>Ouratea hexasperma</i>	<i>Ochnaceae</i>	Madeira
<i>Pipetadenia gonoacantha</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira
<i>Plathymenia reticulata</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira
<i>Platymiscium floribundum</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira
<i>Platypodium elegans</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	<i>Malvaceae</i>	Fibras
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	<i>Malvaceae</i>	Fibras
<i>Shefflera morototoni</i>	<i>Araliaceae</i>	Madeira
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira
<i>Simarouba amara</i>	<i>Simaroubaceae</i>	Madeira
<i>Simarouba versicolor</i>	<i>Simaroubaceae</i>	Madeira
<i>Siphoneugena densiflora</i>	<i>Myrtaceae</i>	Madeira
<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Anacardiaceae</i>	Madeira
<i>Terminalia argentea</i>	<i>Combretaceae</i>	Madeira
<i>Terminalia brasiliensis</i>	<i>Combretaceae</i>	Madeira
<i>Trichilia catigua</i>	<i>Meliaceae</i>	Madeira
<i>Vatairea macrocarpa</i>	<i>Fabaceae</i>	Madeira
<i>Virola sebifera</i>	<i>Myristicaceae</i>	Madeira
<i>Vitex polygama</i>	<i>Verbenaceae</i>	Madeira, Fruto
<i>Vochysia haenkeana</i>	<i>Vochysiaceae</i>	Madeira
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Madeira

As árvores com reconhecido valor comercial que estão presentes na área correspondem a 33,5% dos indivíduos da floresta, e suas respectivas famílias botânicas correspondem a 25% das famílias botânicas de todos os indivíduos da floresta, estes valores

nos remetem a ideia da riqueza desta floresta estacional semidecídua e a importância da conservação destes remanescentes de floresta nos biomas brasileiros. Os tratamentos realizados em cada bloco tiveram papel importante no desenvolvimento dos indivíduos arbóreos, o tratamento um (T1) foi a testemunha e serviu de controle nas comparações. No tratamento dois (T2) foi feita a retirada de todos os indivíduos lenhosos em um raio de um metro em relação a cada uma das árvores desejáveis, o que favoreceu o desenvolvimento das espécies de interesse comercial. O tratamento três (T3) foi idêntico ao tratamento dois, e diferiu apenas pelo corte e anelamento de cipós de grande porte em toda a parcela, desta forma também houve um favorecimento do desenvolvimento e diminuição da competição entre as próprias espécies de interesse comercial. O mesmo ocorreu para o tratamento quatro (T4), e o plantio de mudas de baru e aroeira feitos no local contribuiu para o aumento da população de espécies com reconhecido valor comercial, as espécies plantadas estão se desenvolvendo bem na área.

Tabela 2. Valores médios de área basal e incremento periódico anual (IPA) para as vinte espécies com maior densidade absoluta e com reconhecido valor comercial encontrados em remanescente de floresta estacional semidecídua em Pirenópolis, Goiás.

Espécie	Área Basal (m ²)	IPA (cm/ano)
<i>Anadenanthera colubriana</i>	40,19	0,24
<i>Apuleia leocarpa</i>	36,11	0,21
<i>Aspidosperma subincanum</i>	31,40	0,20
<i>Astronium fraxinifolium</i>	34,54	0,14
<i>Copaifera langsdorffi</i>	31,40	0,30
<i>Cordia trichotoma</i>	25,74	0,13
<i>Diospyros burchellii</i>	30,30	0,24
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	21,66	0,05
<i>Handroanthus roseoalbus</i>	21,98	0,09
<i>Hymenea courbaril</i>	27,00	0,23
<i>Inga Cylindrica</i>	29,95	0,05
<i>Luehea divaricata</i>	29,50	0,05
<i>Machaerium acutifolium</i>	29,20	0,02
<i>Matayba guianensis</i>	24,17	0,17
<i>Myracrodunon urundeuva</i>	21,66	0,08

<i>Plathymenia reticulata</i>	43,48	0,05
<i>Platymiscium floribundum</i>	20,88	0,14
<i>Platypodium elegans</i>	33,12	0,11
<i>Siphoneugena densiflora</i>	21,50	0,15
<i>Virola sebifera</i>	18,52	0,13

O crescimento é geralmente expresso em termos de diâmetro ou área basal, e os valores de área basal entre as espécies variaram de 18,52 a 43,48 m², sendo o maior valor encontrado correspondente à espécie *Plathymenia reticulata*, o que significa que a espécie se desenvolveu bem no local, o tamanho da área basal ocupado por esta espécie é uma resposta às atividades cambiais que dão origem a madeira em si.

O incremento periódico anual (IPA) que expressa o crescimento anual de um indivíduo, variou entre 0,02 a 0,30 cm por ano. Lang & Knight (1983) consideram que o incremento é altamente variável entre espécies e entre classes de tamanho. Contudo, para árvores individuais, as taxas de crescimento variam muito pouco ao longo do tempo, apresentando correlação entre medidas sucessivas do mesmo indivíduo (SWAINE et al., 1987). O maior valor de IPA corresponde à espécie *Copaifera langsdorffi* que tem 58 representantes na floresta.

Figura 2. Valores médios decrescentes de área basal correlacionados com as vinte espécies de valor comercial mais abundantes em um remanescente de floresta estacional semidecídua no município de Pirenópolis, Goiás. Os valores são expressos em m².

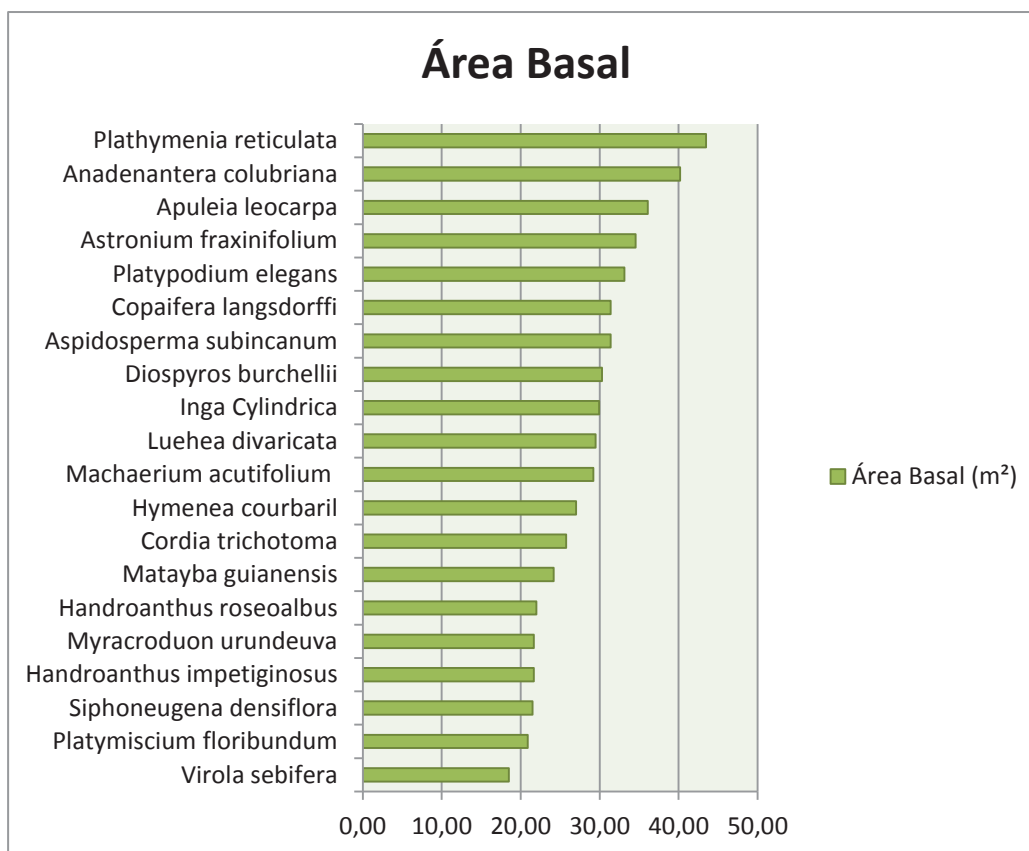
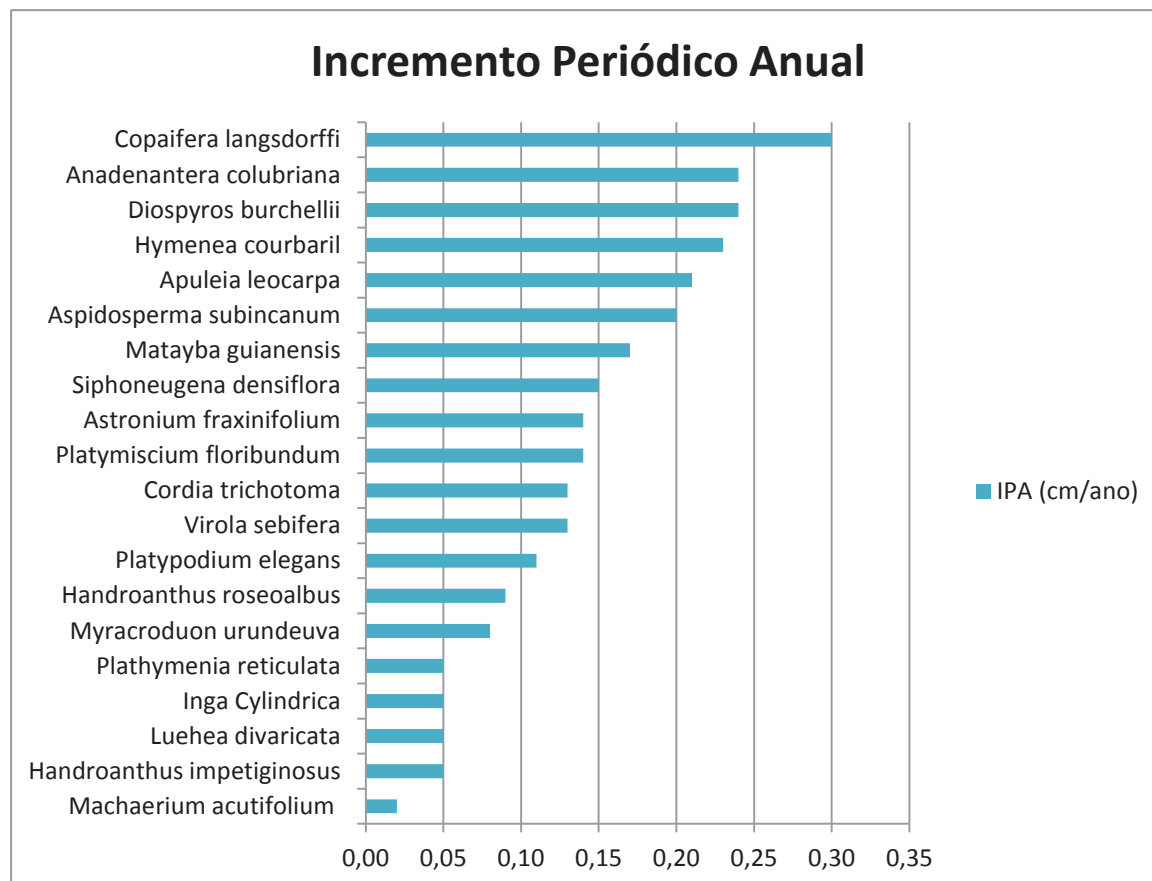


Figura 3. Valores médios decrescentes de incremento periódico anual (IPA) correlacionado com as vinte espécies de valor comercial mais abundantes em um remanescente de floresta estacional semidecídua no município de Pirenópolis, Goiás. Os valores são expressos em cm/ano.



Conclusão

Este estudo demonstrou que é possível aumentar as taxas de crescimento das espécies nessas florestas, por meio de técnicas silviculturais de menor impacto. Além disso, as intervenções silviculturais foram suficientes para promover o crescimento em área basal das espécies selecionadas como desejáveis, ou seja, com algum valor comercial reconhecido (Venturoli & Felfili, 2008). É sugerido que haja um acompanhamento dos incrementos periódicos anuais em diâmetro das espécies, isso facilita uma possível decisão de novas intervenções silviculturais no futuro.

Referências Bibliográficas

Wakeel, A., Rao, K. S., Maikhuri, R. K. & Saxena, K. G. 2005. Forest management and use/cover changes in a typical micro watershed in the mid elevation zone of Ventral Himalaya, India. *Forest Ecology and Management* , 213: 229-242.

Nimer, 1989 e. Nimer

Climatologia do Brasil, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, Brazil (1989).

INMET. Balanço hídrico climático 1961-1990. Disponível em:
<<http://www.inmet.gov.br/html/agro.php?lnk=Hídrico%20Climático>>. Acesso em: 27 jul.2013.

IBGE. Mapa de biomas do Brasil. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>. Acesso em: 29. Jul. 2013.

Murphy, P.G. & A.E. Lugo. 1986. Structure and biomass of a subtropical dry forest in Puerto Rico. *Biotropica* 18: 89-96.

Silva, L. A. & Scariot, A. 2004. Composição e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta estacional decidual sobre afloramento calcário no Brasil Central. *Revista Árvore* , 28(1): 69-75.

Hosokawa, R. T., Moura, J. B. & Cunha, U. S. 1998. Introdução ao manejo e economia de florestas . Curitiba: Ed. UFPR. 162p.

Freitas, J. V. 2004. Improving tree selection for felling and retention in natural forest in Amazônia through spatial control and targeted seed tree retention: a case study of a forest management project in Amazonas state, Brazil. Thesis - Doctor of Philosophy , University of Aberdeen, Scotland.

LANG, G. E.; KNIGHT, D. H. Tree growth, mortality, recruitment, and canopy gap formation during a 10-year period in a tropical moist forest. *Ecology*, Durham, v. 64, p. 1075-1080, 1983.

SWAINE, M. D. L.; LIEBERMAN, D.; PULZ, F. A. Dynamics of tree populations in tropical forest: a review. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v. 3, p. 359-366, 1987.

VENTUROLI, F. **Manejo de floresta estacional semidecídua secundária, em Pirenópolis, Goiás**. 2008. 188f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.