

## Indução de Resistência no Manejo Integrado de *Pratylenchus brachyurus* na Cultura de Cana-de-açúcar

Witter, L.<sup>1</sup>; Santos, L.C.<sup>1</sup>; Rocha, M.R.<sup>1</sup>; Barbosa, K.A.G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás

Email do Aluno: leonardo\_witter\_agro@hotmail.com

Email do Orientador: mara.rocha@pq.cnpq.br

### RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo avaliar o efeito do indutor de resistência acibenzolar-S-metil (ASM) no manejo de *Pratylenchus brachyurus* na cultura da cana-de-açúcar e a detecção e quantificação da presença de Proteínas Relacionadas à Patogênese (PRP's) na interação cana-de-açúcar/*P. brachyurus*. O ensaio foi conduzido em casa de vegetação na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (Goiânia, GO) utilizando-se como planta hospedeira a variedade de cana-de-açúcar RB867515. Para a análise populacional do nematoide utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, com cinco repetições. Os tratamentos foram compostos pela combinação entre quatro doses de ASM (0; 10; 20 e 40g i.a./100L) e duas formas de aplicação do produto (pulverização na parte aérea e no solo). Para a atividade enzimática foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 3 repetições, sendo os tratamentos compostos pelas diferentes doses de ASM (0; 10; 20 e 40g i.a./100L) aplicados somente na parte aérea e três repetições. Aos 7, 14 e 21 dias após a inoculação foram feitas as aplicações do ASM em pulverizações na parte aérea e solo, conforme os tratamentos. 24 horas após as aplicações, foram coletadas folhas de uma parcela experimental de cada tratamento, sendo esta destinada à análise de proteínas. O ASM quando aplicado na parte aérea reduziu a densidade populacional de *P. brachyurus* na dose de 40 g i.a./100L. As proteínas relacionadas à defesa da planta não foram alteradas pelo ASM em nenhuma das doses testadas.

Revisado por Mara Rúbia da Rocha - Orientadora

**Palavras chaves:** acibenzolar-S-metil, nematóide das lesões radiculares, *Saccharum* spp, Proteínas Relacionadas a Patogênese.

## 1 INTRODUÇÃO

A cana de açúcar (*Saccharum* spp.) é um dos principais produtos agrícolas do Brasil, sendo cultivada desde a época da colonização tendo especial significado econômico para o país, que lidera a lista dos países produtores. São cultivados no Brasil mais de oito milhões de hectares que produziram, na safra 2012/13, 653,81 milhões de toneladas, com aumento de 11,0% em relação à safra 2011/12 (Conab, 2013). Ainda segundo este levantamento, o estado de Goiás aparece como 3º maior produtor de cana-de-açúcar no Brasil, com uma área plantada de aproximadamente 827,03 mil hectares, representando 9,3% da área plantada no país. Para o Estado, nesta safra, é estimada uma produção de mais 61 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, valor 17,5% maior do que o obtido na safra passada.

O gênero *Pratylenchus* está entre os mais importantes grupos de fitonematóides em todo o mundo, englobando mais de 60 espécies descritas (Tihohod, 1991). Nos últimos anos a substituição das áreas de monocultura de soja pela cultura da cana-de-açúcar, em razão da demanda crescente do setor sucroalcooleiro, torna-se uma preocupação premente, pois a soja é hospedeira de nematóides de galhas (*Meloidogyne* Goeldi, 1892.) e de lesões radiculares (*Pratylenchus* Filipjev, 1936), o que pode elevar as taxas de inóculo nessas áreas. A utilização da cultura da soja em sistema de rotação em áreas de reforma de canaviais, com o objetivo de aumentar os teores de nitrogênio do solo, também podem contribuir para a tendência no aumento das populações de nematóides, inclusive de *P. brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev & Schuurmans-Stekhoven, 1941, nas áreas de cultivo de cana-de-açúcar (Dinardo-Miranda, 2005).

Os estudos sobre as alternativas de controle de forma a prevenir os danos, visando reduzir o custo ambiental, decorrente da aplicação indiscriminada de produtos químicos, e maximizar a produtividade da cana-de-açúcar na região dos Cerrados, são de grande importância. Segundo Ferraz (2006), os produtos nematicidas não erradicam o nematóide, apenas reduzem as populações temporariamente, o que gera dependência de aplicações sistemáticas nas áreas infestadas.

Variedades resistentes são de difícil obtenção e requerem muitos anos de pesquisa e experimentos de campo. Além do mais, sua recomendação pode ser restrita a determinadas regiões devido ao clima e solo e ainda não existem variedades comerciais resistentes às principais espécies de fitonematóides que parasitam a cultura (Freitas et al., 2001; Dinardo-Miranda, 2005). Entre as medidas alternativas ao manejo químico, a linha de pesquisa voltada para o uso de agentes indutores de resistência a doenças tem sido explorada, na busca de novos agentes e do entendimento dos fenômenos que ocorrem durante o processo (Assunção et al., 2010).

Devido ao difícil controle, geralmente são adotadas medidas de manejo integrado, fundamentando-se no uso de nematicidas, rotação de culturas e pousio (Freitas, 2003). O cultivo de variedades resistentes é um dos mais importantes componentes para manejo eficiente de nematóides em sistemas integrados, embora nem sempre estejam disponíveis para todos os patossistemas. No entanto, quando a planta não apresenta mecanismos de defesa eficientes, a resistência pode ser ativada por indutores e expressa no local do sítio de infecção, ou sistemicamente, após o ataque do patógeno, caracterizando a resistência sistêmica adquirida (Métraux, 2001). Muitas vantagens são observadas com a utilização de indutores, tais como: efetividade contra diversos patógenos; estabilidade devido a ação de diferentes mecanismos de resistência, e caráter sistêmico. Ativados na presença de patógenos, esses mecanismos incluem a morte programada de células, produção de metabólitos secundários antimicrobianos (fitoalexinas), produção de proteínas relacionadas com a patogênese (PR-proteínas), como as quitinases,  $\beta$ -1,3-glucanases, proteínas RIPS, defensinas e lignificação da parede celular. As PR-proteínas são acumuladas no local específico após a indução, atuando direta ou indiretamente contra o fitopatógeno (Van Loon, 1997; Oliveira *et al.*, 2004). A indução pode ocorrer pela ativação de genes que codificam uma série de proteínas relacionadas à patogênese e enzimas envolvidas na síntese de lignina e fitoalexinas, como peroxidases e polifenoloxidasas (Resende *et al.*, 2000). A estratégia de indução de resistência em plantas a fitopatógenos tem se mostrado promissora e pesquisas de mecanismos de resistência tem sido estimuladas para esclarecer os processos envolvidos na expressão da resistência. A relação positiva entre a atividade da peroxidase e a resistência de plantas a doenças, tem sido relatada em diversos trabalhos, sendo que o aumento da atividade da peroxidase durante o desenvolvimento da doença tem se correlacionado com a expressão de resistência em diferentes interações

patógeno-hospedeiro (Hammerschmidt & Kuc, 1982; Hammerschmidt *et al.*, 1982; Coffey & Cassidy, 1984).

Acibenzolar-S-Metil (ASM) é um derivado benzotidiazólico que vem sendo aplicado em diversas espécies de plantas como indutor químico de resistência a patógenos. O ASM é considerado um dos mais potentes ativadores sintéticos da resistência sistêmica induzida (Kessmann *et al.*, 1994), retardando o desenvolvimento de vários fitopatógenos em cana-de-açúcar (Sundar *et al.*, 2001). Chaves *et al.* (2004) observaram redução populacional de *Meloidogyne* spp. e *Pratylenchus zeae* Graham em cana-de-açúcar, variedade SP81-3250, após aplicação de ASM, em condições de casa de vegetação. A indução de resistência tem sido correlacionada diretamente com a ativação de proteínas, a produção de fitoalexinas e síntese de enzimas importantes em diferentes rotas metabólicas de defesa, como peroxidases, polifenoloxidase, lipoxigenases, glucanases ( $\beta$ -glucanases), quitinases (Mauchi-Mani & Métraux, 1998; Vrain, 1999; Cortes *et al.*, 2008).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do indutor de resistência ASM no manejo de *P. brachyurus* na cultura da cana-de-açúcar e a detecção e quantificação da presença de Proteínas Relacionadas à Patogênese (PRP's) na interação cana-de-açúcar/*P. brachyurus*.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na casa de vegetação na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, da Universidade Federal de Goiás (Goiânia, GO), em sacos de polietileno (11 x 11 x 18 cm) sobre bancadas, utilizando-se como planta hospedeira a variedade de cana-de-açúcar RB867515. A inoculação foi artificial utilizando-se populações obtidas a partir da multiplicação de *P. brachyurus* em *Panicum maximum* 'Tanzânia'.

Os toletes da cana-de-açúcar, contendo cada um deles uma gema, obtidos em área de plantio comercial, foram plantados em sacos de polietileno, contendo substrato preparado pela mistura de solo e areia na proporção de 1:1, previamente autoclavado. Após vinte e sete dias do plantio foi feita a inoculação depositando-se uma suspensão



contendo 500 espécimes (juvenis e adultos) de *P. brachyurus* nos torrões contendo as raízes.

O experimento foi conduzido de 10/04/2013 a 08/06/2012, utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 2, com cinco repetições. Os tratamentos foram compostos pela combinação entre quatro doses de ASM (Bion® 0; 10; 20 e 40g i.a./100L) e duas formas de aplicação do produto (pulverização na parte aérea e no solo).

Para a atividade enzimática foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com 4 tratamentos compostos pelas diferentes doses (0; 10; 20 e 40g i.a./100L) aplicados somente na parte aérea, e três repetições. Vinte e quatro horas após as aplicações, foram coletadas as folhas de uma parcela experimental de cada tratamento, sendo esta destinada à análise de proteínas. Nos ensaios foram detectadas, identificadas e dosadas as Proteínas Relacionadas à Patogênese (PRP's) ( $\beta$ -1,3- glucanase, peroxidase e quitinase) advindas da interação da aplicação do acibenzolar-S-metil com a infestação dos nematoides. Estas análises foram executadas segundo a metodologia de Bradford (1976), adaptada por Cortês et al. (2008). A atividade da peroxidase foi determinada de acordo com o método descrito em Lima (1994). O teor de proteínas totais solúveis foi determinado pelo método de Bradford (1976). Os dados foram submetidos à análise de variância.

Aos 7, 14 e 21 dias após a inoculação (DAI) foram feitas as aplicações do ASM em pulverizações na parte aérea e aplicação no solo, conforme os tratamentos. Para a aplicação de acibenzolar-S-metil na parte aérea das plantas, foi colocada uma cobertura plástica no solo, em cada um dos saquinhos em que estavam as mudas, evitando o contato do produto com o solo, visando assim avaliar o efeito isolado de cada método de aplicação. As aplicações foram realizadas com o uso de pulverizador manual de compressão a um volume médio de calda aplicada de 150 mL e vazão de  $5.10^{-3}$  L/s.

As avaliações populacionais do nematoide foram realizadas aos 61 DAI. As plantas foram retiradas dos sacos de polietileno e, em laboratório, separada a parte aérea do sistema radicular. Parte aérea e sistema radicular foram pesados, obtendo-se a massa fresca. Posteriormente, foram colocadas em estufa de ventilação forçada e, após 10 dias, foram pesadas, obtendo a massa seca da parte aérea.

As raízes foram lavadas em água corrente para a eliminação das partículas de solo e deixadas sobre papel toalha para a eliminação do excesso de água. Posteriormente foram pesadas em balança digital e cortadas em pedaços de aproximadamente 2 cm de comprimento. Em seguida foram levadas ao liquidificador com 250 mL de água e trituradas por 30 segundos. A suspensão foi vertida em uma peneira de 100 mesh sobreposta a uma de 400 mesh. Os resíduos que foram retidos na peneira de 100 mesh foram descartados e o material retido na peneira de 400 mesh foi recolhido e transferido para bquer. As amostras contidas nos bqueres foram levadas separadamente para centrífuga, primeiramente em solução com caulim e posteriormente com sacarose segundo metodologia descrita por Coolen & D'Herde (1972).

A identificação e quantificação dos fitonematoides foram realizadas sob microscópio óptico binocular (aumento de 100x) com o auxílio de uma câmara de Peters. Foi feita a contagem de *P. brachyurus* nas amostras e os resultados foram expressos em número de nematóides por 10 gramas de raízes.

### 3 RESULTADOS

Os resultados obtidos de massa fresca de raízes e parte aérea e massa seca da parte aérea não demonstraram efeito significativo dos tratamentos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Efeito de doses de acibenzolar-S-metil, aplicado via pulverização da parte aérea da cana-de-açúcar, variedade RB867515, ou pulverização no solo, sobre dados morfométricos.

Doses (g i.a./100L)	Massa Fresca Parte Aérea (g)			Massa Seca Parte Aérea (g)			Massa Fresca Raiz (g)		
	Solo	Aérea	Médias	Solo	Aérea	Médias	Solo	Aérea	Médias
0	6,95 <sup>ns</sup>	7,19 <sup>ns</sup>	7,07 <sup>ns</sup>	1,85 <sup>ns</sup>	1,88 <sup>ns</sup>	1,86 <sup>ns</sup>	6,23 <sup>ns</sup>	6,91 <sup>ns</sup>	6,57
10	7,72	7,51	7,61	1,91	2,06	1,98	3,11	4,61	3,86
20	8,73	5,93	7,33	2,39	1,56	1,97	4,16	3,7	3,93
40	4,89	8,34	6,61	1,41	2,29	1,85	3,31	6,14	4,72
Médias	7,07	7,24		1,89	1,95		4,20	5,34	
CV		28,41%			30,75%			29,18%	

Foi observada interação significativa entre os métodos de aplicação e as dosagens de acibenzolar-S-metil em relação à densidade populacional de *P. brachyurus*. Apenas para a aplicação na parte aérea foram observadas diferenças entre as doses do

ASM (Tabela 2). Ao se realizar a análise de regressão para as doses do ASM observou-se um efeito quadrático com redução da população de *P. brachyurus* à medida que se aumentou a dose, sendo observadas menores densidades populacionais nas maiores doses (Figura 1).

**Tabela 2.** Efeito de doses de acibenzolar-S-metil, aplicado via pulverização da parte aérea da cana-de-açúcar, variedade RB867515, ou pulverização no solo, sobre a densidade populacional de *Pratylenchus brachyurus*.

Doses (g i.a./100L)	Solo	Aérea	Médias
0	552 <sup>ns</sup>	218 a	385
10	538	126 ab	332
20	519	76 ab	297
40	371	54 b	212
<b>Médias</b>	495	118	
<b>CV</b>		66,34%	

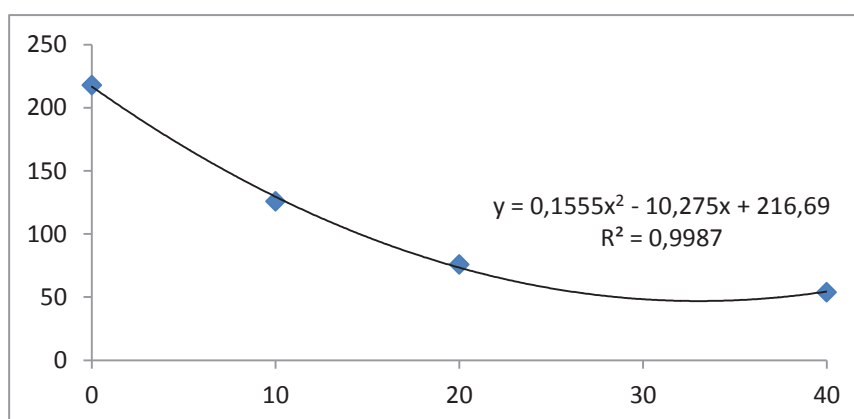


Figura 1. Efeito de doses de acibenzolar-S-metil, aplicado via pulverização da parte aérea da cana-de-açúcar, variedade RB867515, sobre a densidade populacional de *Pratylenchus brachyurus*.

A análise da atividade enzimática no ensaio, não mostrou, na folha, diferença entre as dosagens de Acibenzolar-S-metil aplicadas, nos tratamentos (Tabela 3).

**Tabela 3.** Atividade enzimática de peroxidase, quitinase e  $\beta$ -1,3-glucanase induzidas por Acibenzolar-S-metil em plantas de cana-de-açúcar, variedade RB867515, parasitadas por *P. brachyurus*, aos 7, 14 e 21 dias após a inoculação.

Doses (g i.a./100L)	Peroxidase	Quitinase	$\beta$ -1,3-glucanase
<b>7 dias *</b>			
0	0,218 <sup>ns</sup>	0,090 <sup>ns</sup>	0,257 <sup>ns</sup>
10	0,140	0,103	0,214
20	0,236	0,110	0,191
40	0,096	0,140	0,140
<b>14 dias *</b>			
0	0,110 <sup>ns</sup>	0,150 <sup>ns</sup>	0,059 <sup>ns</sup>
10	0,270	0,150	0,042
20	0,300	0,180	0,048
40	0,370	0,220	0,027
<b>21 dias *</b>			
0	0,333 <sup>ns</sup>	0,200 <sup>ns</sup>	0,056 <sup>ns</sup>
10	0,277	0,220	0,029
20	0,198	0,250	0,075
40	0,208	0,300	0,017
CV (%)	12,92	17,77	18,76

\* Dados expressos em Absorbância.min<sup>-1</sup>.mg<sup>-1</sup>.proteína

#### 4 DISCUSSÃO

Não houve influência da aplicação de acibenzolar-S-metil na massa fresca e seca de parte aérea e na massa fresca de raízes das plantas. Chinnasri *et al.* (2006) mostraram que raízes de plantas de caupi e feijão tratadas com acibenzolar-S-metil, nas doses de 50, 100 e 200 mg/L de água, não foram afetadas com relação às massas fresca e seca. Para a cultura do feijão, as massas fresca e seca de ramos também não diferiram entre os tratamentos. De acordo com Doihara (2005), a aplicação de acibenzolar-S-metil não afetou significativamente o número de entrenós nem a biomassa fresca da parte aérea e do sistema radicular da cana-de-açúcar. Tanto nas plantas inoculadas como nas não inoculadas, a aplicação do indutor não promoveu diferenças significativas no número de entrenós e biomassa da parte aérea e raiz, independentemente da dosagem utilizada.

Não houve diferença significativa na aplicação do acibenzolar-S-metil no solo, confirmando a característica de um produto classificado como indutor de resistência. Este produto não apresenta atividade tóxica direta sobre fitopatógenos, porém as plantas tratadas são protegidas contra os patógenos mediante resistência sistêmica adquirida

induzida pelo composto (Ishii *et al.*, 1999). Witter *et al.* (2012) também confirmam este comportamento do indutor, contra nematoides formadores de galhas, em cana-de-açúcar, não ocorrendo diferença significativa quando o indutor foi aplicado ao solo. O ASM, pelas suas características químicas e semelhança com o ácido salicílico – sinalizador endógeno – tem como efeito na planta a ativação dos mecanismos de resistência (Kuhn & Pascholati, 2010).

A análise estatística dos dados mostrou que houve interação significativa entre os fatores “doses” e “formas de aplicação” do acibenzolar-S-metil (Figura 1). A população de *P. brachyurus* somente sofreu efeito das doses de acibenzolar-S-metil quando aplicado em pulverização da parte aérea. A análise de regressão mostrou que houve efeito quadrático ( $R^2 = 0,99$ ), com menores densidades populacionais do nematóide sendo observadas nas doses acima de 20g i.a./100L. Estes resultados indicam que, com a pulverização direta na planta, o produto é absorvido e, posteriormente, tenha induzido a resistência ao nematóide, mas há uma dose a partir da qual o produto reduz sua eficiência. Contra fitonematóides, a resistência induzida em plantas pode variar de acordo com a espécie e o estado nutricional do hospedeiro, tipo de indutor e patógeno envolvido (Salgado & Silva, 2005).

Lobo *et al.* (2010) verificaram que a aplicação do acibenzolar-S-metil em pulverização na parte aérea apresentou menores densidades populacionais de *P. brachyurus* sendo observadas nas doses de 5 e 10 g i.a./100L. Mesmo comportamento em dosagem maior também foi relatada pelos autores, onde a população voltou a aumentar na dose de 20 g i.a./100L, ainda assim a população ficou bem abaixo daquela observada na testemunha. Em cana-de-açúcar são poucas as pesquisas sobre a resistência sistêmica induzida. De acordo com Bower *et al.* (2005), a aplicação de metil jasmonato demonstrou a expressão de genes em raízes de cana-de-açúcar, que foram diferentemente tratadas com indutor. A princípio, a ativação do sistema de defesa foi demonstrado em folhas, em seguida sendo ativado para raízes.

A indução de resistência a nematóides caracteriza-se pela interrupção ou alongamento do ciclo do parasito, que pode atuar de forma direta ou indireta no estímulo da eclosão, capacidade do juvenil localizar e invadir a planta hospedeira, indução e manutenção do sítio de alimentação e, conseqüentemente, desenvolvimento de fêmeas adultas e produção de ovos (Cook, 1991). As respostas em raízes de cana-de-açúcar em seguida a aplicação de metil jasmonato em tecido foliar, podem ocorrer pela

ativação do jasmonato via caminho genético, ou pela manipulação e aplicação específica do produto, aumentado o potencial de resistência da planta a microrganismos (Bower *et al.*, 2005).

A análise da atividade enzimática no ensaio, não mostrou, na folha, diferença entre as dosagens. Resende *et al.* (2000) não encontraram diferença na atividade das PRP's em plantas de cacauzeiro induzidas pelo acibenzolar-S-metil, mas mencionaram a possibilidade de terem ocorrido mudanças qualitativas nas isoformas, que não foram possíveis de se medir, ou que as mudanças tenham ocorrido em períodos diferentes das épocas de coleta. As isoformas de enzimas presentes nos vegetais variam tanto quantitativamente, quanto qualitativamente, de acordo com a espécie, o tecido e estágio de desenvolvimento (Galston & Davies, 1969) ou em função da interação da planta com o ambiente. Além disso, podem ser alteradas por fatores como luz, temperatura, pH e qualquer tipo de estresse (Siegel, 1993).

Os trabalhos sobre a atividade enzimática e resistência de plantas, apresentam resultados variados em relação ao papel da enzima, dependendo da cultura e agente indutor utilizado. Na literatura são encontrados diversos trabalhos ressaltando o papel de proteínas e glicoproteínas nos mecanismos de resistência das plantas (Linthorst, 1991; Pascholati & Leite, 1995; Moraes, 1998). No presente estudo os resultados não permitiram concluir se ocorreram alterações que seriam relevantes no processo de resistência. Alguns trabalhos têm demonstrado evidências de que nem todos os genes relacionados com defesa da planta são dependentes da ativação do ácido salicílico, ao qual o acibenzolar-S-methyl é um análogo (Venâncio *et al.*, 2000).

## 5 CONCLUSÕES

O acibenzolar-S metil, quando aplicado na parte aérea, reduz a densidade populacional de *P. brachyurus* na dosagem de 40 gramas de ingrediente ativo por 100 litros de água.

Não ocorre alterações nas proteínas relacionadas à defesa da planta em decorrência da aplicação de acibenzolar-S-metil.

## 6 REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, A.; SANTOS, L.C.; ROCHA, M.R.; REIS, A.J.S.; TEIXEIRA, R.A.; LIMA, F.S.O. Efeito de indutores de resistência sobre *Meloidogyne incognita* em cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.34, n.1, p.56-62, 2010.

BRADFORD, M. M. A Rapid and Sensitive Method for the Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing the Principle of Protein-Dye Binding. **Analytical Biochemistry**, New York, v.72, p.248-254, 1976.

BOWER, N.I.; CASU, R.E.; MACLEAN, D.J.; REVERTER, A.; CHAMPMAN, S.C.; MANNERS, J.M. Transcriptional response of sugarcane roots to methyl jasmonate. **Plant Science**, v.168, p.761-772, 2005.

CHAVES, A., PEDROSA, E.M.R., GUIMARÃES, L.M.P., MARANHÃO, S.R.V., SILVA, I.L.S.S. & MOURA, R.M. **Indução de resistência a *Meloidogyne* sp. em cana-de-açúcar cultivada em solo de áreas que apresentam declínio de desenvolvimento em tabuleiros nordestinos**. Anais, 37º. Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Gramado, RS. 2004. pp. 142.

COFFEY, M.D. & CASSIDY, D.S.M. Peroxidase activity and induced lignification in rusted flax interactions varying in their degree of incompatibility. *Canadian Journal of Botany* 62:134-141. 1984.

CONAB, Confederação Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira - Cana-de-açúcar Safra 2013/2014 - Primeiro Levantamento**, 19 p. Abril, 2012.

COOK, R. Resistance in plants to cyst and root-knot nematodes. **Agricultural Zoology Reviews**, v.4, p.231-239, 1991.

COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. **A Method for the Quantitative Extraction of Nematodes from Plant Tissue**. State Nematology and Entomology Research Station, Ghent, 77 p., 1972.



CORTES, M.V.C.B.; VIANA, H.F.; SILVA, F.R.; LOBO, V.L.S.; SILVA, G.B.; PRABHU, A.S.; FILIPPI, M.C.C. **Quantificação da atividade enzimática de proteínas relacionadas a patogênese no patossistema *Oryza sativa*/Magnaporthe grisea**. Embrapa/CNPAP, Santo Antonio de Goiás, 18p., 2008.

DINARDO-MIRANDA, L.L. **Reação de variedades de cana-de-açúcar ao parasitismo de *Meloidogyne javanica* e de *M. incognita***. Nematologia Brasileira, Piracicaba, v. 23, n. 2, p. 76-83, 1999.

DINARDO-MIRANDA, L.L. **Manejo de fitonematóides em cana-de-açúcar**. Jornal Cana. Ribeirão Preto, v.5, p. 64-67, 2005.

DOIHARA, I.P. Efeito da aplicação de extrato pirolenhoso, óleo de nim (*Azadirachta indica*) e acibenzolar-S-methyl sobre a interação nematóide-planta hospedeira. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife PE. 2005.

FERRAZ, L.C.C.B. **O nematóide *Pratylenchus brachyurus* e a soja sob plantio direto**. Revista Plantio Direto, Passo Fundo, edição 96, p. 23-27, 2006.

FREITAS, L.G.; OLIVEIRA, R.D.L.; FERRAZ, S. **Introdução à nematologia**. Cadernos Didáticos, Viçosa: UFV, 2001, 84p.

FREITAS, L.G. O controle biológico dentro do contexto de manejo integrado de nematóides. **Fitopatologia Brasileira**, v.28, supl., p.24-30, 2003.

GALSTON, A.W. & DAVIES, P.J. Hormonal regulation in higher plants. Science 163:1288-1297. 1969.

HAMMERSCHMIDT, R. & KUC, J. Lignification as a mechanism for induced systemic resistance in cucumber. Physiology Plant Pathology 20:61-71. 1982.

HAMMERSCHMIDT, R., NUCKLES, E. & KUC, J. Association of enhance peroxidase activity with induced systemic resistance of cucumber to *Colletotrichum lagenarium*. Physiology Plant Pathology 20:73-82. 1982.

ISHII, H., Y. TOMITA, T. HORIO, Y. NARUSAKA, Y. NAKAZAWA, K. NISHIMURA & S. IWAMOTO. Induced resistance of acibenzolar-S-methyl to

cucumber and Japanese pear diseases. **European Journal of Plant Pathology**, London, v.105, n.1, p.77-85, 1999.

KESSMANN, H., STAUB, T., HOLFMANN, C., MAETZKE, T., HERZOG J., WARD, E., UKNES, S. & RYALS, S. J. Induction of systemic acquired disease resistance in plants by chemicals. **Annual Review Phytopathology**, 32: 439-459. 1994.

KUHN, O.J. ; PASCHOLATI, S.F. Custo adaptativo da indução de resistência em feijoeiro mediada pela rizobactéria *Bacillus cereus* ou acibenzolar-S-metil: atividade de enzimas, síntese de fenóis e lignina e biomassa. **Summa Phytopathologica** (Impresso), v. 36, p. 107-114, 2010.

LIMA, G.P.P. Efeito do cálcio sobre o teor de poliaminas, peroxidase e nitrato redutase em calos de arroz (*Oryza sativa* L. cv IAC 4440). (Tese de Doutorado). Botucatu. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista. 1994.

LINTHORST, H.J.M. Pathogenesis-related proteins of plants. *Critical Reviews in Plant Science* 10:123-150. 1991.

LÔBO, L.M.; ROCHA, M.R.; SANTOS, L.C.; BARBOSA, K.A.G.; ALVES, T.G.; TEIXEIRA, R.A.; ARAÚJO, F.G. Efeito de Indutor de Resistência sobre a densidade populacional de *Pratylenchus brachyurus* em Cana-de-açúcar. **Anais... CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO**, 7, 2010, Goiânia, GO. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2010, p 5844 – 5852. 2010.

MAUCH-MANI, B. & MÉTRAUX, J. P. Salicylic acid and systemic acquired resistance to pathogen attack. **Annals of Botany**, Oxford, v.82, n.5, p.535-540, 1998.

MÉTRAUX, J.P. Systemic acquired resistance and salicylic acid: current status of knowledge. **European Journal of Plant Pathology**, v.107, p.13-18, 2001.

MORAES, M.G. Mecanismos de resistência sistêmica adquirida em plantas. *Revisão Anual de Patologia de Plantas* 6:261-284. 1998.

OLIVEIRA, S.M.A.; DANTAS, S.A.F.D.; GURGEL, L.M.S. Indução de resistência em doenças pós-colheita em frutas e hortaliças. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v.12, p.343-372, 2004.

PASCHOLATI, S.F. & LEITE, B. Hospedeiro: mecanismos de resistência. In: BERGAMIN FILHO, A., KIMATI, H. & AMORIM, L. (Eds.). Manual de Fitopatologia vol.1. São Paulo, Agronômica Ceres. 1995. pp.444-445.

RESENDE, M.L.V., NOJOSA, G.B.A., AGUILAR, M.A.G., SILVA, L.H.C.P., NIELLA, G.R., CARVALHO, G.A., GIOVANINI, G.R. & CASTRO, R.M. Perspectivas da indução de resistência em cacaueteiro contra *Crinipellis pernicioso* através do benzotiadiazole (BTH). *Fitopatologia Brasileira* 25:149-156. 2000.

SALGADO, S.M.L.; SILVA, L.H.C.P. Potencial da indução de resistência no controle de fitonematoides. In: CAVALCANTI, L.S.; DI PIETRO, R.M.; PASCHOLATI, S.F.; RESENDE, M.L.V.; ROMERO, S.R. (eds). **Indução de Resistência em Plantas a Patógenos e Insetos**. FEALQ: Piracicaba, p. 155-168, 2005

SIEGEL, B.Z. Plant peroxidases - an organismic perspective. *Plant Growth Regulation* 12:303-312. 1993.

SUNDAR, A.R., VELAZHAHAN, R., VISWANATHAN, R., PADMANABAN, P. & VIDHYASEKARAN, P. Induction of systemic resistance to *Colletotrichum falcatum* in sugarcane by a synthetic signal molecule, Acibenzolar-S-Metil. **Phytoparasitica**, 29(3): 231-242. 2001.

TIHOHOD, D. **Controle de nematóides parasitos do algodoeiro através de sequência de culturas e avaliação de métodos de amostragem e extração**, 1991. 117f. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal-SP, 1991.

VAN LOON, L.C. Induced resistance in plants and the role of pathogenesis-related proteins. **European Journal of Plant Pathology**, v.103, p.753-765, 1997.

VENANCIO, W.S., ZAGONEL, J., FURTADO, E.L., SOUZA, N.L. de & PERES, N.A.R. Novos fungicidas. II – famoxadone e indutores de resistência. *Revisão Anual de Patologia de Plantas* 8:59-92. 2000.

VRAIN, T. C. Engineering natural and synthetic resistance for nematode management. **Journal of Nematology**, Gainsville, v. 31, p. 424-436, 1999.

WITTER, L.; SANTOS, L.C.; BARBOSA, K.A.G.; ROCHA, M.R. Indutor de resistência e nim indiano no Manejo de *Meloidogyne incognica* e *Meloidogyne javanica* na Cultura de Cana-de-açúcar. **Anais do Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão-CONPEEX**, Goiânia, 2012 p.7148 – 7159.

## ANÁLISE MOLECULAR DO GENE *GSTT1* EM PACIENTES COM DIABETES *MELLITUS* TIPO II EM ESTUDO CASO-CONTROLE

César Ramos Rocha Filho<sup>1</sup>, Denise da Silva Pinheiro<sup>2</sup>, Claudia Aparecida Mundin<sup>3</sup>, Paulo César Ghendini<sup>4</sup>, Ângela Adamski Silva Reis<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIVIC, Acadêmico do curso de Biotecnologia, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública; <sup>2</sup>Mestranda em Biologia, Instituto de Ciências Biológicas; <sup>3</sup>Serviço de Endocrinologia do Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina; <sup>4</sup>Co-orientador, docente do Departamento de Ciências Fisiológicas, Instituto de Ciências Biológicas; <sup>5</sup>Orientadora, docente do Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Instituto de Ciências Biológicas.

Endereços eletrônicos: <sup>1</sup>rochafilhocr@gmail.com e <sup>5</sup>angeladamski@gmail.com

### RESUMO

Na patogênese do Diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), observa-se que o estresse oxidativo contribui na diminuição da produção e redução da capacidade da insulina de estimular a captação de glicose. Indivíduos que apresentam a ausência da atividade da isoforma *GSTT1* podem apresentar defesas antioxidantes diminuídas aos danos causados por espécies reativas. O presente estudo caso-controle visou analisar os perfis alélicos de *GSTT1* por ensaios moleculares PCR convencional e qPCR para avaliar a associação entre o polimorfismo de deleção do gene *GSTT1* com a susceptibilidade ao DM2. 120 pacientes e 147 controles foram genotipados para o polimorfismo de deleção *GSTT1*. Foi verificado que pacientes diabéticos apresentaram uma frequência mais elevada de genótipo *GSTT1*-nulo (29.2%) do que em indivíduos não diabéticos (12.2%), e que aqueles que apresentam o genótipo de risco possuem uma predisposição aumentada para diabetes de aproximadamente 3.2 vezes ( $p = 0.0004$ ). A influência da deleção de *GSTT1* sobre alterações bioquímicas e clínicas no grupo caso demonstrou que o genótipo de risco pode contribuir para o desenvolvimento de complicações do DM2 relacionadas à dislipidemia, tendo sido obtidos níveis significativamente mais elevados de triglicérides ( $p = 0,0242$ ) e VLDL colesterol ( $p = 0,0252$ ) neste grupo em relação aos pacientes sem genótipo de risco. O presente estudo demonstrou importante papel no entendimento da etiologia e das complicações de DM2, pois contribui na condução de novas perspectivas sobre SNP, sendo que *GSTT1* mostrou-se como um marcador genético auxiliar na identificação de indivíduos com susceptibilidade aumentada a DM2 e suas complicações.

**Palavras-Chave:** Diabetes *mellitus* tipo 2; Polimorfismo Genético; *GSTT1*, PCR.

\*Revisado pelo Orientador

## 1. Introdução

De acordo com a *American Diabetes Association* (2013), Diabetes Mellitus do tipo 2 (DM2) apresenta-se como uma síndrome heterogênea, multifatorial, correspondente a um grupo de doenças metabólicas, caracterizada por uma combinação de diferentes graus de insuficiência das células  $\beta$  pancreáticas e resistência insulínica. Esta constitui a forma mais frequente da doença, perfazendo cerca de 90% dos casos de diabetes.

O DM2 é uma das principais causas de morbimortalidade em sociedades ocidentais, sendo quatro milhões de mortes por ano relativas ao diabetes e suas complicações, o que representa 9% da mortalidade mundial total. O grande impacto econômico ocorre notadamente nos serviços de saúde, como consequência dos crescentes custos do tratamento da doença e, sobretudo das complicações, como doença cardiovascular, diálise por insuficiência renal crônica e cirurgias para amputações de membros inferiores [Ministério da Saúde, 2006].

Na patogênese do DM2, observa-se que o estresse oxidativo contribui na diminuição da produção de insulina e destruição das células  $\beta$  (WANG *et al.*, 2006; ROBERTSON *et al.*, 2003; EIZIRIK *et al.*, 1996). Acredita-se que o estresse oxidativo aumentado seja um dos principais fatores na etiologia e complicações do DM2, devido ao esforço oxidativo estar aumentado nestes pacientes pela superprodução da espécie reativa do oxigênio (ROs) e consequentemente, eficiência diminuída de defesas antioxidantes (BID *et al.*, 2010).

O polimorfismo de genes envolvidos na manutenção de redox celulares e a determinação do genótipo de risco das complicações do DM2 ainda requerem elucidação. As GSTs formam uma família multigênica subdivididas com base em seu ponto isoelétrico e na sequência de aminoácidos:  $\alpha$ ,  $\mu$ ,  $\pi$  e  $\theta$ . Cada uma contendo produtos de diferentes *locus* gênicos (KOCH *et al.*, 2010; REIS, 2010). A família destas enzimas é composta por proteínas diméricas solúveis e multifuncionais, que podem conjugar-se a moléculas eletrofílicas tornando-as menos tóxicas, ou seja, a atividade enzimática protege as células de grande variedade de toxicidade oriundas de produtos químicos, metabólitos e do stress oxidativo (KOCH *et al.*, 2010).

O gene *GSTT1* (família  $\theta$ ), em especial, apresenta importante atividade na detoxificação de lipídios peroxidados e produtos da oxidação do DNA (SCHNEIDER *et al.*, 2004). Estudos epidemiológicos prévios, realizados em outros países, têm mostrado que esse gene apresenta um polimorfismo genético caracterizado por deleção total do gene, resultando no genótipo homozigoto nulo (*GSTT1*-nulo), gerando ausência de atividade

enzimática dessa isoforma e apresentado uma correlação positiva com DM2 (WANG *et al.*,2006; HORI *et al.*,2007; AMER *et al.*,2011; ARRUDA *et al.*,1998; KOCH *et al.*,2010).

Neste contexto, depreende-se que a ausência de uma ou mais formas de GST pode tornar a célula mais susceptível ao estresse químico e oxidativo, os quais podem levar à disfunção celular, tornando de grande relevância a caracterização da influência do polimorfismo de deleção de *GSTT1* no risco à DM2 (WANG *et al.*,2006; ZHANG *et al.*,2013).

Este estudo caso-controle visou analisar, por meio de ferramentas moleculares, a associação entre o polimorfismo de deleção do gene *GSTT1* com a susceptibilidade a Diabetes *mellitus* tipo 2 a fim de contribuir com o conhecimento sobre as bases genéticas da doença.

## **2. Metodologia**

### **2.1 Amostras**

O estudo foi composto de 267 indivíduos, os quais foram classificados em dois grupos, caso e controle, pareados por idade e sexo. O grupo caso foi constituído de 120 pacientes (83 femininos e 37 masculinos) diagnosticados com Diabetes *mellitus* tipo 2 e acompanhados pelo Serviço de Endocrinologia do Hospital das Clínicas (HC) da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás (UFG). O grupo controle foi constituído de 147 indivíduos (96 femininos e 51 masculinos), selecionados da população geral da região, que não apresentavam diabetes confirmado por exames clínicos. Foram excluídos, de ambos os grupos, indivíduos com idade abaixo de 30 anos ou que apresentavam histórico de doenças prévias, ou com alteração dos parâmetros clínicos associados ao diabetes.

As amostras de sangue periférico dos indivíduos participantes foram coletadas em tubos a vácuo heparinizados. Todos os indivíduos foram informados dos objetivos da pesquisa e tiveram a participação de forma voluntária, sendo formalmente aceito pela assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. O presente trabalho obteve o parecer favorável do Comitê de Ética da Instituição onde foi realizado (Nº195/11, datado de 27 de Junho de 2011).

### **2.2 Extração e quantificação do material genético**

As amostras de sangue periférico foram submetidas à extração e purificação de pelo kit comercial de extração *Illustra Blood Genomic Prep Mini Spin Kit* (GE Healthcare®, USA), seguindo o protocolo sugerido pelo fabricante. As amostras extraídas foram rotuladas e armazenadas, em tubos *Eppendorf*®, a -20°C. Posteriormente, a purificação do material



genômico, as amostras foram quantificadas para garantir uma maior qualidade nos ensaios moleculares.

### 2.3 Análise do polimorfismo do gene *GSTT1*

Para estabelecer os perfis alélicos de *GSTT1* adotaram-se como metodologias para análise do polimorfismo de deleção do gene *GSTT1* as técnicas moleculares da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR - do inglês, *Polimerase Chain Reaction*) convencional *multiplex* e Reação em Cadeia da Polimerase em Tempo Real (qPCR) *multiplex* com a amplificação do gene *RH92600*, o qual transcreve uma região de microssatélite de 135pb localizado em 6q13, usado como gene de referência nas reações (controle endógeno). Dessa maneira, pode-se determinar a presença, em ao menos um alelo (homozigose ou heterozigose), ou a ausência do genótipo de interesse.

#### 2.3.1 PCR *Multiplex* Convencional

Os *primers* utilizados e as condições de ciclagem para a reação foram adaptados de Abdel-Rahman *et al.* (1996), como descrito nas tabelas 1 e 2.

**Tabela 1** - Sequências de *primers* utilizados nas reações de amplificação por PCR *multiplex* convencional. Na qual, “F” corresponde ao *primer Forward* e “R” ao *Reverse*.

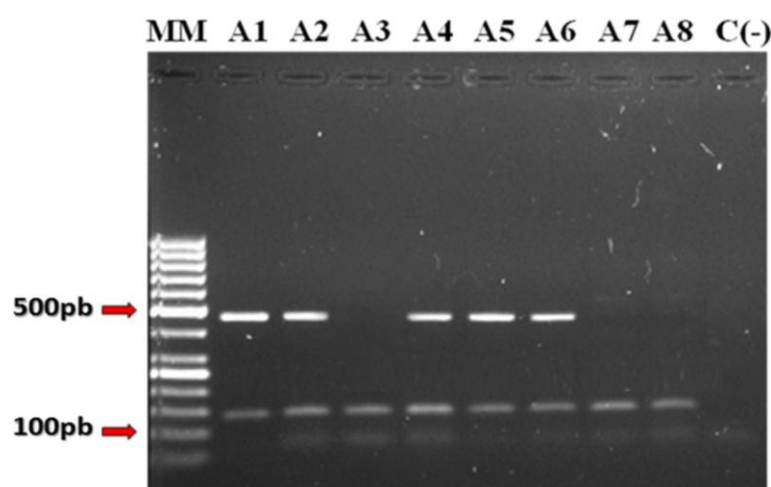
Primer	Sequência 5'→3'	Amplicon (pb)
<b><i>GSTT1</i></b>	F-TTC CTT ACT GGT CCT CAC ATC TC R-TCA CCG GAT CAT GGC CAG CA	480
<b><i>RH92600</i></b>	F-GCA ATT CCG CAT TTA ATT CAT GG R-AAA CAG GCC ACG TAA AGC AAC	135

**Tabela 2** - Condições de termociclagem das reações de amplificação por PCR *multiplex* convencional.

Ciclagem	Etapas	Temperatura (°C)	Tempo (min.)
<b>Início</b>	Desnaturação	95	05
<b>35 Ciclos</b>	Desnaturação	95	01
	Anelamento	59	01
	Extensão	72	01
<b>Final</b>	Armazenamento	04	Indefinido

O volume final utilizado nas reações foi de 25µl, dos quais estavam contidos aproximadamente 100ng de DNA, 0.07mM de cada *primer* (Tabela 1), 1X PCR *Buffer* (5mM de KCl, 1mM de Tris-HCl), 2.5mM de MgCl<sub>2</sub>, 0.10mM de cada dNTP e 2.5U Taq DNA polimerase *Invitrogen*®.

Para a análise da amplificação dos fragmentos esperados de 480pb (*GSTT1*) e 135pb (*RH92600*), 15µL do produto de PCR com adição de 2µL de tampão de corrida de tampão de corrida (Fermentas®) foram submetidos à eletroforese em gel de agarose a 2.0 % em TBE 1X, contendo 1.5% de Brometo de Etídio (EtBr), mediante aplicação de um campo elétrico constante de 10 V/cm por 1.5 horas (Figura 1). Os resultados foram capturados e analisados.



**Figura 1** - Gel em agarose 2.0% demonstrando o genótipo para o polimorfismo de deleção de *GSTT1* (480pb) por PCR convencional. **MM**: Marcador molecular 50pb; **Amostras: A1, A2, A4 e A5**: *GSTT1*-presente; **A3, A7 e A8**: *GSTT1*-nulo; e **A6**: Controle positivo e **C(-)**: Controle negativo. Utilizou-se o *primer RH92600* (135pb) como gene de referência da reação.

### 2.3.2 PCR *Multiplex* em Tempo Real

Para esse ensaio, os *primers* utilizados e as condições de ciclagem da reação foram adaptados de Marín *et al.* (2010), como descrito nas tabelas 3 e 4.

**Tabela 3** - Sequências de *primers* utilizados nas reações de amplificação por PCR *multiplex* em tempo real. Na qual, “F” corresponde ao *primer Forward* e “R” ao *Reverse*.

Primer	Sequência 5'→3'	Amplicon (pb)
<i>GSTT1</i> *	F-TTC CTT ACT GGT CCT CAC ATC TC R-GGA AAA GGG TAC AGA CTG GGG A	257
<i>RH92600</i>	F-GCA ATT CCG CAT TTA ATT CAT GG R-AAA CAG GCC ACG TAA AGC AAC	135

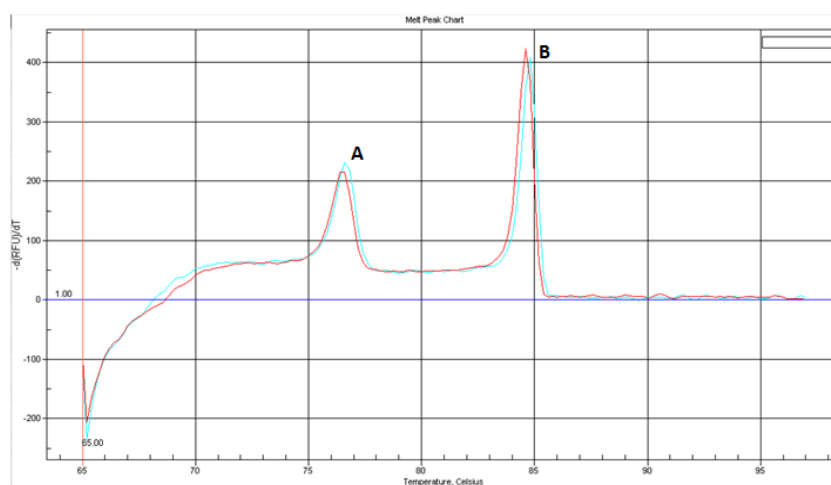
\**Primer* modificado para reação em cadeia da polimerase em tempo real

**Tabela 4** - Condições de termociclagem das reações de amplificação por qPCR multiplex.

Ciclagem	Etapas	Temperatura (°C)	Tempo
Início	Desnaturação	95	10m.
	Desnaturação	95	10s.
33 Ciclos	Anelamento	60	20s.
	Extensão	72	25s.

Nessa reação, foi utilizado um volume final de 25µl contendo aproximadamente 10ng de DNA das amostras previamente quantificadas e diluídas, 0.3µM de cada *primer GSTT1* e 0.5µM de cada *primer RH92600* (Tabela 3), 1X de corante fluoróforo *SYBR Green I qPCR Master Mix* (Fermentas®) e 1.5mM de MgCl<sub>2</sub>. Todas as amostras foram realizadas em triplicata.

Para a análise do polimorfismo de *GSTT1* pelo ensaio de qPCR, a diferenciação dos genótipos nulo e presente foi realizada pela análise das curvas de *melting* (A programação para realização da curva de *melting* foi a seguinte: 95°C por 10 segundos, 65°C por 1 minuto e aumento para 95°C, com 05 aquisições por °C). A figura 2 demonstra uma reação, na qual os picos correspondem aos genótipos presentes de *GSTT1* (82.5°C) e *RH92600* (74°C). A ausência dos picos correspondentes a *GSTT1*, na presença da amplificação do gene *RH92600*, permitiu a identificação e confirmação do genótipo nulo. Para todas as reações utilizando o sistema de detecção por fluoróforo *SYBR Green* é necessário realizar a análise da curva de *melting* como controle de especificidade para o fragmento amplificado de acordo com o tamanho esperado.

**Figura 2** - Curva de *melting* para PCR em tempo real *multiplex* (*SYBR Green*). **A**: Amplificação do gene *RH92600* (74°C); **B**: Amplificação do gene *GSTT1* (82.5°C).

## 2.4 Análise Estatística

Para análise dos perfis genotípicos deste estudo caso-controle foram usados o Teste do *Qui-quadrado* ( $\chi^2$ ) para comparar as frequências genotípicas, tendo sido aplicado o Teste Exato de *Fisher* quando necessário. O Teste t foi empregado para comparar as variáveis clínicas entre os grupos analisados. O cálculo de *Odds Ratio*, com intervalo de confiança 95%, foi utilizado para avaliar o genótipo de risco (*GSTT1*-nulo) e a susceptibilidade ao DM2 por regressão logística múltipla. O valor de “p” considerado estatisticamente significativo foi de  $p < 0,05$ .

## 3 Resultados

Um total de 267 indivíduos (sendo 120 pacientes e 147 controles) foram genotipados para o polimorfismo de deleção da isoforma de *GSTT1*. Nos pacientes diabéticos, a frequência de *GSTT1*-nulo foi de 29.2%, enquanto nos controles as frequências de *GSTT1*-nulo foi de 12.2 (Tabela 5).

A Tabela 5 também demonstra uma proporção de genótipo *GSTT1*-nulo, nos pacientes diabéticos, significativamente maior do que nos controles ( $p < 0.05$ ). A análise para associação do polimorfismo de *GSTT1* com DM2 sugere que os pacientes que apresentam genótipos considerados de risco (*GSTT1*-nulos) possuem uma predisposição aumentada para diabetes (OR=3.2;  $p=0.0004$ ) quando comparados ao grupo controle.

**Tabela 5** – Distribuição das frequências genotípicas para *GSTT1* na população estudada e análise do risco ao DM2.

Genótipo <i>GSTT1</i>	Caso n (%)	Controle n (%)	$\chi^2$	p	OR (IC 95%)	p
Presente (+)	85 (70.8)	129 (87.8)	-	-	1 (Referência)	-
Nulo (-)	35 (29.2)	18 (12.2)	11.89	0.001*	3.2 (1.68-6.18)	0.0004*
<b>Total</b>	120 (100)	147 (100)				

\*Diferença significativa entre os grupos ( $p < 0,05$ ).

Foi analisada a influência da deleção de *GSTT1* sobre alterações bioquímicas e clínicas no grupo de pacientes estudados pela comparação entre os indivíduos com genótipo nulo e genótipo presente (Tabela 6). A análise demonstra que o genótipo de risco (*GSTT1*-nulo) está associado com alterações em componentes do perfil lipídico, tendo sido obtidos níveis

significativamente mais elevados de triglicérides ( $p = 0.0242$ ) e VLDL colesterol ( $p = 0.0252$ ) neste grupo em relação aos indivíduos portadores de DM2 com genótipo presente (Tabela 6).

**Tabela 6** – Associação entre os genótipos nulo e presente de *GSTT1* com variáveis clínicas em pacientes DM2.

<i>GSTT1</i>	Presente	Nulo	P
Sexo (M/F)	27/58	10/25	0.8991
Tempo de acometimento (anos)	13.69 ± 7.34	15.71 ± 6.93	0.1664
Glicemia de Jejum (mg/dl)	183.54 ± 75.05	192.03 ± 85.86	0.5905
HbA <sub>1c</sub> (%)	8.95 ± 2.62	9.44 ± 2.98	0.3480
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28.96 ± 5.45	28.43 ± 5.82	0.6349
Colesterol Total (mg/dl)	180.69 ± 40.27	191.4 ± 52.28	0.2288
Triglicérides (mg/dl)	144.81 ± 82.68	185.94 ± 105.11	0.0242*
HDL (mg/dl)	46.28 ± 12.91	45.86 ± 13.17	0.8708
LDL (mg/dl)	107.26 ± 32.12	116.74 ± 40.39	0.1758
VLDL (mg/dl)	28.59 ± 16.54	36.77 ± 21.02	0.0252*
Pressão Diastólica (mmHg)	83.58 ± 10.86	82.63 ± 11.33	0.6685
Pressão Sistólica (mmHg)	137.28 ± 19.15	135.09 ± 18.33	0.5642
Hábito de Fumar (+/-)	43/42	14/21	0.3928
Consumo de Álcool (+/-)	18/67	11/24	0.2366

Dados são reportados como média. Análise por teste t e teste do *Qui*-quadrado. \*Diferença significativa entre os grupos ( $p < 0.05$ ).

#### 4 Discussão

Os resultados demonstraram uma associação do polimorfismo de deleção do gene *GSTT1* com um risco aumentado ao DM2 na população estudada. A frequência de deleção de *GSTT1* no grupo controle (12.2%) apresentou-se relativamente mais baixa do que as

frequências obtidas nos referidos estudos, que variaram entre 18 e 20%, o que pode ser devido a diferenças na composição étnica entre regiões da população brasileira (ARRUDA *et al.*, 1998), que apresenta alto índice de miscigenação racial, e diferenças quanto aos critérios de exclusão do grupo controle destes estudos, que enfocaram outras patologias.

Foi verificado que pacientes diabéticos apresentaram uma frequência mais elevada de genótipo *GSTT1*-nulo (29.2%) do que em indivíduos não diabéticos (12.2%), e que estes (*GSTT1*-nulo) possuem uma predisposição aumentada para diabetes de aproximadamente 3.2 vezes ( $p = 0.0004$ ). Como as células  $\beta$  pancreáticas expressam baixos níveis de enzimas antioxidantes, elas podem estar mais desprotegidas aos danos causados por espécies reativas (EIZIRIK *et al.*, 1996; ROBERTSON *et al.*, 2003), sendo assim o estudo de polimorfismos de genes envolvidos na proteção ao estresse oxidativo pode auxiliar na elucidação das bases genéticas desta patologia.

A isoforma *GSTT1* apresenta polimorfismo de deleção que leva a ausência de atividade enzimática (LONDON *et al.*, 2006). Portanto, os indivíduos podem apresentar defesas antioxidantes diminuídas quando esta isoforma está deletada. Nossos resultados sugerem que o polimorfismo de deleção do gene *GSTT1* pode desempenhar um papel importante na patogênese do DM2, corroborando com estudos realizados em outros países descritos na literatura (WANG *et al.*, 2006; HORI *et al.*, 2007; AMER *et al.*, 2011).

A análise da associação de variáveis clínicas com o polimorfismo estudado mostrou que, nos indivíduos diabéticos, o genótipo nulo de *GSTT1* está associado com valores significativamente mais elevados de triglicérides e VLDL-colesterol. Estes dados permitem inferir que a ausência de *GSTT1* pode contribuir para o desenvolvimento de complicações do DM2 relacionadas à dislipidemia. Neste contexto, os resultados apresentados corroboram com estudos conduzidos nas populações chinesa (WANG *et al.*, 2006), egípcia (AMER *et al.*, 2011) e indiana (RAMPRASATH *et al.*, 2011), os quais também observaram a associação de *GSTT1*-nulo com alterações lipídicas.

Adicionalmente, *GSTT1* pode ser considerado como um potencial marcador genético para auxiliar na identificação de indivíduos com susceptibilidade aumentada a DM2. Pois, foi possível observar a influência deste polimorfismo sobre parâmetros clínicos relativos à pressão arterial e glicemia. A deleção de *GSTT1* pode apresentar ainda relevância na evolução do quadro clínico dos pacientes DM2, já que a definição do perfil genotípico, juntamente com o perfil lipídico, podem constituir pontos focais no monitoramento da doença, no sentido de

impedir a instalação de suas complicações crônicas que acentuam os índices morbimortalidade.

## 5 Conclusão

Na patogênese do DM2, observa-se que o estresse oxidativo contribui na diminuição da produção e redução da capacidade da insulina de estimular a captação de glicose. Neste sentido, o polimorfismo das enzimas do metabolismo de xenobióticos de fase II tem sido extensivamente estudado em uma grande variedade de doenças. Desta forma, o presente estudo demonstrou importante papel no entendimento da etiologia e das complicações de DM2, pois contribui na condução de novas perspectivas sobre SNP (do inglês, *Single-Nucleotide Polymorphisms*), sendo que *GSST1* mostrou-se como um marcador genético auxiliar na identificação de indivíduos com susceptibilidade aumentada a DM2 e suas complicações.

## 6 Referências Bibliográficas

ABDEL-RAHMAN, S. Z. *et al.* *GSTM1* and *GSTT1* genes are potential risk modifiers for bladder cancer. **Cancer Detect. Prev.**, v. 22, p. 129-38, 1998.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION [ADA]. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. **Diabetes Care**, v. 36, s. 1, p. S67-74, 2013.

AMER, M. A. *et al.* Influence of glutathione S-transferase polymorphisms on type-2 diabetes mellitus risk. **Genet. Mol. Res.**, v. 10, n. 4, p. 3722-30, 2011.

ARRUDA, V. R. *et al.* Prevalence of homozygosity for the deleted alleles of glutathione S-transferase *mu* (*GSTM1*) and *theta* (*GSTT1*) among distinct ethnic groups from Brazil: relevance to environmental carcinogenesis? **Clinical Genetics**, v. 54, p. 210-214, 1998.

BID, H. K. *et al.* Association of glutathione S-transferase (*GSTM1*, *T1* and *P1*) gene polymorphisms with type 2 diabetes mellitus in north Indian population. **J. Post. Grad. Med.**, v. 56, n. 3, p. 176-181, 2010.



EIZIRIK, D. L. *et al.* The harmony of the spheres: inducible nitric oxide synthase and related genes in pancreatic beta cells. **Diabetologia**, v. 39, p. 875–890, 1996.

HORI, M. *et al.* Combined glutathione S-transferase *T1* and *M1* positive genotypes afford protection against type 2 diabetes in Japanese. **Pharmacogenomics**, v. 8, p. 1307-1314, 2007.

KOCH, F. P. *et al.* Influence of class M1 glutathione s-transferase (*GST M1*) polymorphism on *GSTM1* gene expression level and tumor size in oral squamous cell carcinoma. **Oral Oncology**, v. 46, p. 128-33, 2010.

LONDON, S. J. *et al.* Isothiocyanates, glutathione S-transferase *M1* and *T1* polymorphisms, and lung-cancer risk: a prospective study of men in Shanghai, China. **Lancet**, v. 356, p. 724-729, 2000.

MARÍN, F. *et al.* Simultaneous genotyping of *GSTM1* and *GSTT1* null polymorphisms by melting curve analysis in presence of *SYBR Green I*. **J. Molec. Diagn.**, v. 12, n. 3, p. 300-304, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Secretaria de Atenção Básica à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Diabetes mellitus**. Cadernos de Atenção Básica n. 16, 2006.

RAMPRASATH, T. *et al.* Potential risk modifications of *GSTT1*, *GSTM1* and *GSTP1* (glutathione-S-transferases) variants and their association to CAD in patients with type-2 diabetes. **Biochem. Biophys. Res. Commun.**, v. 407, p. 49–53, 2011.

REIS, A. A. S. **Associação do polimorfismo genético em carcinomas da tiróide**. [Tese Doutorado] Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO, 2010.

ROBERTSON, R. P.; HARMON, J.; TRAN, P.O.; TANAKA, Y.; TAKAHASHI, H. Glucose toxicity in [beta]-cells: type 2 diabetes, good radicals gone bad, and the glutathione connection. **Diabetes**, v. 52, p. 581–587, 2003.

SCHNEIDER, J. U. *et al.* *GSTM1*, *GSTT1*, and *GSTP1* polymorphism and lung cancer risk in relation to tobacco smoking. **Cancer Lett.**, v. 10, n. 208, p. 65-74, 2004.

WANG, G. *et al.* Genetic polymorphisms of *GSTT1*, *GSTM1*, and *NQO1* genes and diabetes mellitus risk in Chinese population. **Biochem. Biophys. Res. Commun.**, v. 341, p. 310-313, 2006.

ZHANG J. *et al.* Null genotypes of *GSTM1* and *GSTT1* contribute to increased risk of diabetes mellitus: a meta-analysis. **Gene**, v. 518, p. 405-11, 2013.

## BACILOS GRAM NEGATIVOS NÃO FERMENTADORES ISOLADOS DO AMBIENTE DE UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

Cícera Juliana Peres de Assis<sup>1</sup>, Thiago Rodrigues da Silva Trindade<sup>2</sup>, Alexandre Braoios<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Bolsista PIVIC – Curso de Biomedicina - Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí. E-mail: [cicerah-ta@hotmail.com](mailto:cicerah-ta@hotmail.com)

<sup>2</sup>Graduando do Curso de Biomedicina da Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí

<sup>3</sup>Orientador – Professor Adjunto III da Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí. E-mail: [ab31@uol.com.br](mailto:ab31@uol.com.br)

### RESUMO

Todos os ambientes de cuidado à saúde apresentam riscos de infecção devido à maior exposição a microrganismos causadores de enfermidade infecciosa e também à maior debilidade imunológica dos indivíduos ali atendidos. Este trabalho teve como objetivo pesquisar bacilos Gram negativos não fermentadores (BGNF) em superfícies inanimadas na UTI do Centro Municipal de Saúde Dr. Serafim de Carvalho, em Jataí – GO, no período de Fevereiro de 2012 à Setembro de 2012 e avaliar o perfil de resistência dos microrganismos encontrados. Foram coletadas três amostras de diversos objetos presentes na UTI. A coleta foi feita com *swabs* umedecidos em solução salina estéril e, posteriormente, foram semeados em meios de cultura apropriados. As colônias foram identificadas por meio de técnicas tradicionais. Foram coletadas amostras de 110 objetos, sendo que 40 (36,4%) deles apresentaram contaminação por algum microrganismo, totalizando 49 isolados de diversos grupos microbianos. Desse total, 11 (22,4%) foram identificados como bacilos Gram-negativos não fermentadores, os outros microrganismos encontrados foram *Candida* sp (33%), cocos Gram-positivos (29%) e Enterobactérias (16%). O perfil de resistência foi verificado através do método de difusão em ágar com discos de antibióticos e os resultados demonstraram que 72,7% dos isolados foram multirresistentes, incluindo cepas que apresentaram resistência a nove dos dez antimicrobianos avaliados. Esse achado deve ser visto com preocupação, uma vez que esse grupo bacteriano figura entre os principais agentes de infecção hospitalar e apresentam grande capacidade de sobrevivência no ambiente. Os resultados da pesquisa foram informados aos responsáveis pelo hospital como forma de auxiliar no controle das infecções nosocomiais e para conscientizar a equipe de trabalhadores sobre a importância das medidas de controle de infecções.

**Palavras-chave:** *Acinetobacter baumannii*; Bacilos Gram-negativos não fermentadores; Infecção hospitalar; *Pseudomonas* sp.; Resistência bacteriana.

## 1. INTRODUÇÃO

As infecções hospitalares ou nosocomiais representam importante causa de morbidade, mortalidade e aumento dos custos assistenciais em saúde. Estas infecções manifestam-se durante a hospitalização ou após a alta do paciente, quando é possível associá-las a algum procedimento realizado durante a internação (MARTINS, 2001).

A presença de objetos contaminados no ambiente de um hospital representa um grande risco aos pacientes atendidos. Frequentemente objetos tais como maçanetas, torneiras, saboneteiras, grades de cama, estetoscópios, suportes de soros e monitores de pressão arterial, têm sido implicados na transmissão de microrganismos aos pacientes (JAWAD et al., 1998).

Os principais causadores de infecções no âmbito hospitalar são as bactérias, correspondendo a 95% dos casos, e grande parcela destas bactérias apresentam resistência aos antimicrobianos. A importância desses dados consiste na capacidade dos microrganismos de crescer e proliferar na presença de doses de antibióticos capazes de inibir ou matar a maioria das outras cepas. Não é incomum o isolamento de microrganismos com resistência a mais de uma classe de antibióticos, sendo estes chamados de microrganismos multirresistentes (HICPAC, 2008).

A utilização dos antibióticos a partir da década de 1940 representou um dos maiores avanços da medicina, porém o uso indiscriminado dessas drogas desencadeou a seleção de cepas resistentes. Quando a penicilina começou a ser utilizada quase todas as bactérias apresentavam-se sensíveis, entretanto, nas últimas décadas o número de microrganismos resistentes à penicilina e outros antibióticos aumentou (OLIVEIRA et al., 2010).

Os bacilos Gram negativos classificados como não fermentadores (BGNF) são microrganismos aeróbios, não esporulados, que se caracterizam pelo fato de serem incapazes de utilizar carboidratos como fonte de energia através de fermentação, degradando-os pela via oxidativa. A identificação dos BGNF sempre foi um desafio para os laboratórios de rotina em microbiologia, considerando que a maioria deles não realiza este tipo de identificação, ou o faz de maneira elementar em virtude da pouca incidência em amostras ambulatoriais, assim como pela complexidade e elevado custo dos esquemas completos de identificação (LEVY & GARCIA, 2013).

As bactérias gram-negativas não fermentadoras estão amplamente distribuídas no meio ambiente e são causa crescente de infecções graves em hospitais, onde afetam principalmente pacientes imunocomprometidos por doenças ou por tratamentos médicos e procedimentos cirúrgicos. Muitas espécies são conhecidas pela sua resistência a todas as

classes de antimicrobianos e pela facilidade com a qual podem adquirir novos mecanismos de resistência (ENOCH *et al.*, 2007).

A caracterização deste grupo de bactérias é de grande importância nos casos de infecção hospitalar. Embora a sua incidência, mesmo em hospitais, seja menor quando comparada a outros agentes etiológicos, geralmente eles apresentam resistência elevada a vários antibióticos e são capazes de causar infecções graves. Estas bactérias colonizam e causam infecções, em especial, em pacientes graves oriundos de UTI e submetidos à procedimentos invasivos (LEVY & GARCIA, 2013).

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Delineamento do Estudo**

Este é um estudo epidemiológico analítico transversal, cujos objetos de estudo foram as superfícies de diversos objetos e equipamentos presentes na UTI do Centro Municipal de Saúde Dr. Serafim de Carvalho (CMSSC) na cidade de Jataí, GO.

### **2.2. Questões Éticas**

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFG (Protocolo 404/11). O responsável pelo hospital ou pela UTI foi informado verbalmente e recebeu por escrito um resumo contendo a justificativa, os objetivos e os procedimentos que seriam utilizados na pesquisa, bem como do caráter estritamente voluntário de sua participação. Além disso, constava em tal documento os telefones de contato dos pesquisadores e explicações a respeito da confidencialidade das informações obtidas. O responsável foi informado sobre a possibilidade de desistência de sua participação a qualquer momento, seja durante a coleta de amostras ou posteriormente, sem que isso representasse qualquer prejuízo ou constrangimento. Os pesquisadores ressaltaram ainda que todos os dados coletados seriam utilizados somente para os propósitos científicos da pesquisa, e que caso aceitasse participar do estudo e autorizasse a coleta de amostras, o responsável assinaria um Termo de Autorização para coleta das mesmas.

### **2.3. Critérios de exclusão**

Seriam excluídos do estudo os objetos em que o responsável não autorizasse a coleta de amostras ou que, mesmo após a coleta ter sido realizada, o responsável tivesse desistido de

participar do estudo. Caso algum equipamento estivesse sendo utilizado no momento da coleta, um horário apropriado para a coleta seria novamente agendado. Se, na nova visita o mesmo fato ocorresse, o objeto seria excluído da pesquisa.

#### 2.4. Coleta das Amostras

Após autorização e agendamento, foram coletadas amostras das mais variadas superfícies inanimadas, entre elas, maçanetas, torneiras, saboneteiras, estetoscópios, esfigmomanômetros, bombas de drogas, grades das camas e suportes de soros.

A coleta foi realizada utilizando *swabs* embebidos em 3 ml de solução de NaCl 0,85% em tubos estéreis. Os *swabs* foram pressionados firme e repetidamente contra a parede do tubo de ensaio para que o excesso de líquido fosse drenado, evitando, dessa forma, que o líquido excedente escorresse e também demorasse a secar. Os *swabs* foram friccionados em movimentos leves contra a superfície dos objetos e equipamentos, procurando atingir a maior área possível. Pelo menos, mais duas coletas de amostras com intervalos de, em média, trinta dias foram realizadas nos mesmos objetos e equipamentos a fim de avaliar se a contaminação ocorreria de forma esporádica ou frequente naquele objeto.

#### 2.5. Processamento das amostras

Imediatamente após a coleta, os *swabs* foram colocados em tubos contendo solução de NaCl 0,85% e transportados para o Laboratório de Bacteriologia da UFG Campus Jataí. Os *swabs* foram colocados em tubos contendo o meio de cultura *Brain Heart Infusion* (Caldo BHI) e então incubados a 35-37°C por, no mínimo, 12 h. Decorrido o tempo de incubação, uma pequena fração do caldo BHI foi semeada em placas de Petri contendo o meio de cultura Ágar MacConkey e Ágar sangue, para pesquisa de BGNF. Todo o procedimento foi realizado próximo ao Bico de Bunsen ou câmara de fluxo laminar a fim de evitar contaminações. Após a semeadura, as placas de Petri foram incubadas em estufa a 35-37°C, durante um período de 24 a 48 horas.

#### 2.6. Identificação dos microrganismos

Os espécimes bacterianos isolados inicialmente foram caracterizados morfolologicamente por meio da técnica de Gram, onde as células bacterianas apareceram na forma de bacilos gram-negativos corados pela cor rosa ou vermelha. Os bacilos Gram-negativos não fermentadores (BGNF), como *Pseudomonas* sp, foram identificados posteriormente de forma apropriada com *kits* comerciais.

## 2.7. Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos

Após o isolamento e identificação bacteriana, foi realizado o teste de sensibilidade aos antimicrobianos (antibiograma), com a finalidade de determinar o perfil de resistência dos microrganismos isolados. A avaliação foi realizada por meio do método de difusão com discos. O método consiste em aplicar discos contendo concentrações pré-determinadas de antimicrobianos sobre a superfície de um Ágar (Mueller-Hinton ou equivalente) previamente semeado com inóculo padronizado de  $10^8$  organismos/mL, equivalente ao padrão 0,5 da escala de MacFarland. Após incubação por 18- 24 h a 35-37°C, os halos de inibição ao redor de cada disco de antibiótico foram medidos para determinar se o microrganismo é considerado resistente, sensível ou com sensibilidade intermediária, conforme especificações padronizadas pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI). A relação dos antimicrobianos foi definida conforme orientações do CLSI (CLSI, 2005).

## 2.8. Análise dos dados

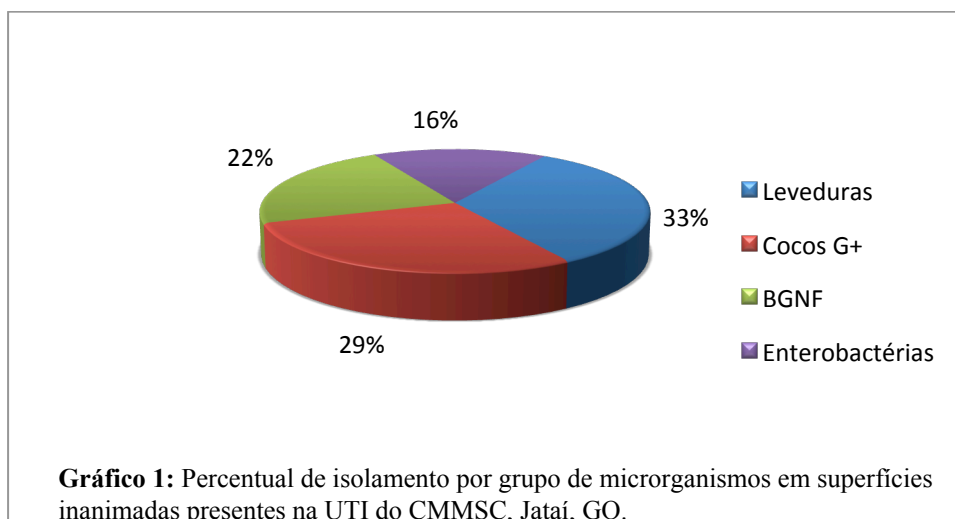
Foram calculadas as frequências do isolamento de cada espécie isolada, bem como das cepas resistentes a cada antimicrobiano avaliado.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas três coletas, com intervalo de pelo menos um mês, em cada objeto, sendo eles: grades das camas, esfigmomanômetros, estetoscópios, bombas de drogas, suportes do soro, maçanetas, torneiras e saboneteiras. Foram coletadas, no total, 110 amostras.

Das amostras coletadas 40 apresentaram crescimento microbiano, tendo sido isolados e identificados 49 microrganismos, dos quais 11 (22,4%) eram bacilos Gram-negativos não fermentadores. O percentual de isolamento de cada grupo de microrganismos pode ser observado no Gráfico 1, independente de haver isolamento único ou mais de um microrganismo na mesma amostra.





Como observado no Gráfico 1 os bacilos Gram-negativos não fermentadores (BGNF) foram o terceiro grupo com maior prevalência, representando assim 22,4% do total. Essas foram: *Pseudomonas aeruginosa* (2), *Acinetobacter baumannii* (4), *Empedobacter brevis* (2) e mais 3 isolados não identificados completamente.

Dos objetos coletados presentes na UTI, os que tiveram maiores quantidades de microrganismos identificados foram os estetoscópios (31%) e as grades das camas (21%). Uma possível explicação para o maior número de isolamentos nos estetoscópios pode ser devido ao maior contato com o paciente e também por ser constantemente manuseado, o que permitiria maior taxa de contaminação. A elevada contaminação das grades pode ser consequência do fato de que são objetos constantemente manuseados e que estão muito próximos ao paciente.

Estudos feitos por Maluf *et al.* (2002), Xavier *et al.* (2009) e Kurtz *et al.* (2009) também demonstraram elevados índices de estetoscópios contaminados, representando respectivamente 87%, 86,8% e 92% de contaminação, principalmente por *S. aureus* e Bacilos Gram Negativos não Fermentadores.

Os representantes do grupo dos BGNF isolados nesse estudo foram *Acinetobacter baumannii* (4), *Pseudomonas aeruginosa* (2), *Empedobacter brevis* (2) além de outras três que não foi possível realizarmos a identificação, sendo designadas somente como Bacilos Gram negativos Não Fermentadores (BGNF). Do total de 11 bactérias identificadas, oito se mostraram multirresistentes, representando 72,7% do total. A literatura demonstra que esse alto índice de resistência encontrado nesses microrganismos é global, ou seja, está presente em todo o mundo. Sua capacidade de permanecer no ambiente por longos períodos é um dos

fatores que tornam essas bactérias importantes agentes de infecção hospitalar (DAMASCENO, 2010; MARGAKIS & PERL, 2008).

O Quadro 1 mostra os BGNF isolados nesse estudo juntamente com seu perfil de resistência. Também mostra que para algumas cepas, alguns antibióticos não foram testados (*P. aeruginosa* e *E. brevis*). Este fato ocorreu devido à dificuldade em identificar microrganismos dessa classe. Então solicitamos auxílio ao CMMSC, que identifica bactérias por meio automatizado, e este aparelho possui um protocolo de antibióticos que difere em parte dos que utilizamos no laboratório da UFG.

**Quadro 1** - Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos de bacilos Gram-negativos não fermentadores isolados neste estudo.

Leito	Equipamento	Data	Coleta	Bactéria	Antimicrobianos**									
					SUT	GEN	CLO	CIP	IPM	CTX	CPM	CAZ	AMI	POL
Leito 1	Suporte do Soro	20/04	1º	<i>A. baumannii</i>	S	S	R	S	S	I	S	S	S	S
Leito 2	Grade da Cama	22/08	3º	BGNF*	R	S	R	R	S	I	S	S	S	S
Leito 2	Bomba de Drogas	22/08	3º	BGNF	R	S	R	R	S	I	S	S	S	S
Leito 3	Estetoscópio	31/07	3º	BGNF	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S
Leito 4	Esfignomanômetro	10/04	1º	<i>A. baumannii</i>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S
Leito 4	Estetoscópio	10/04	1º	<i>A. baumannii</i>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S
Leito 4	Suporte do Soro	10/04	1º	<i>A. baumannii</i>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S
Leito 6	Grade da Cama	16/03	1º	<i>P. aeruginosa</i>	nt	S	nt	S	S	I	S	S	S	nt
Leito 6	Suporte do Soro	16/03	1º	<i>P. aeruginosa</i>	nt	S	nt	S	S	I	S	S	S	nt
Leito 6	Estetoscópio	16/03	1º	<i>E. brevis</i>	S	R	nt	R	S	R	R	R	R	nt
Leito 6	Esfignomanômetro	16/03	1º	<i>E. brevis</i>	S	R	nt	R	S	R	R	R	R	nt

\*BGNF (Bacilo Gram negativo Não Fermentador)

\*\* nt: não testado; SUT (sulfametoxazol/trimetoprim); GEN (gentamicina); CLO (cloranfenicol); CIP (ciprofloxacina); IPM (imipenem); CTX (cefotaxima); CPM (cefepime); CAZ (ceftazidima); AMI (amicacina) e POL (polimixina).

Foi constatada a presença de cepas com o mesmo perfil de resistência em locais diferentes. No leito 2 os dois BGNF presentes na grade da cama e na bomba de drogas parecem ser a mesma cepa. No leito 4 a mesma cepa de *A. baumannii* esteve presente em três locais: no esfignomanômetro, no estetoscópio e no suporte do soro. No leito 6 a mesma cepa de *P. aeruginosa* esteve presente na grade da cama e no suporte do soro. Também no leito 6 foi encontrado a mesma cepa de *E. brevis*, presentes no estetoscópio e no esfignomanômetro. A presença dessas prováveis cepas idênticas mostra mais uma vez a capacidade que esses microrganismos possuem de se dispersar no ambiente. Este fato aliado ao grau de resistência

a antimicrobianos que essas cepas possuem e sua capacidade de permanecer por longos períodos em superfícies inanimadas tornam esses microrganismos uma das grandes causas de IH.

Estudos realizados por Damasceno (2010) também encontraram elevadas taxas de BGNF, principalmente *A. baumannii*, em estetoscópios e nas grades das camas. Este estudo também mostrou elevada resistência desses microrganismos a ciprofloxacina.

A diversidade e quantidade dos microrganismos isolados nas três coletas realizadas sugere que a presença destes microrganismos no ambiente da UTI é aleatória e, muito provavelmente, sua presença está relacionada ao tipo de enfermidade do paciente internado ou mesmo outros fatores pontuais. Os dados não sugerem uma colonização permanente do ambiente por um microrganismo em específico. Os microrganismos pesquisados são considerados os principais agentes de infecção hospitalar, são componentes da microbiota normal do ser humano, e podem se dispersar pelo ambiente esporadicamente.

#### 4. CONCLUSÕES

Das 110 amostras coletadas foram isolados 49 microrganismos em 40 objetos. Entre as bactérias, os cocos Gram-positivos prevaleceram, sendo 14 microrganismos ao todo (29%), sendo oito *S. aureus* (57%) e seis *Enterococcus* sp (43%). Foram identificadas oito Enterobactérias (16%), sendo sete *K. pneumoniae* (87%) e uma *P. agglomerans* (13%); 11 BGNF, ou 22% do total de microrganismos isolados, sendo quatro *A. baumannii* (36,3%), duas *P. aeruginosa* (18,2%), dois *E. brevis* (18,2%) e três BGNF que não puderam ser devidamente identificados (27,3%), além de 16 leveduras, sendo que uma foi identificada como *C. albicans* e o restante como *Candida* não *albicans*, correspondendo a 33% dos microrganismos isolados.

No presente estudo foi encontrado elevado número de cepas multirresistentes (72,7%), incluindo quatro que apresentaram resistência a nove dos dez antimicrobianos testados. A elevada resistência dessas cepas na UTI gera preocupação, pois essa resistência somada à capacidade que esses microrganismos possuem de permanecer no ambiente (alguns sendo resistentes a desinfetantes) e ainda a imunossupressão apresentada pelos pacientes internados torna essa cepa ainda mais virulenta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE - CLSI/NCCLS. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Fifteenth Informational Supplement. **Clinical and Laboratory Standards Institute**, Pennsylvania, USA, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, vol. 25, n. 1, p. 1-163, 2005.

DAMASCENO, Q. S. **Características Epidemiológicas dos Microrganismos Resistentes Presentes em Reservatórios de uma Unidade de Terapia Intensiva**. Belo Horizonte, 2010. 104 p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

ENOCH, D.A.; BIRKETT, C.I.; LUDLAM, H.A. Non-fermentative Gram-negative bacteria. **Int J Antimicrob Agents**, v.29, p.33-41, 2007.

HEALTHCARE INFECTION CONTROL PRACTICES ADVISORY COMMITTEE (HICPAC). **Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities**. Chapel Hill. 2008. Disponível em: <[http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Disinfection\\_Nov\\_2008.pdf](http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf)>

JAWAD, A. et al. Survival of *Acinetobacter baumannii* on dry Surfaces: comparison of outbreak and sporadic isolates. **J Clin Microbiol**, v. 36, n. 7, p. 1938-41, 1998.

KURTZ, A. C. N.; RUTZEN, W.; KRUMMENAUER, E. C.; RENNER, J. D. P.; CARNEIRO, M. Estetoscópio: Uma Ferramenta para Diagnóstico e Disseminação de Bactérias Resistentes. **Rev. Assoc. Med. Rio Grande do Sul (AMRIGS)**, v. 3, n. 53, p. 319-330, 2009.

LEVY, C. E. GARCIA, D. O. Bastonetes Gram-negativos Não Fermentadores. In: AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Manual de Microbiologia Clínica para o controle de infecções relacionada à assistência à saúde**. 1ª ed., Brasília, 2013, p.59-74.

MALUF, M. E. Z.; MALDONADO, A. F.; BERCIAL, M. E.; PEDROSO, S. A. Stethoscope: a friend or an enemy? **São Paulo Med J**, v. 120, n. 1, p. 13-15, 2002.

MARGAKIS, L. L.; PERL, T. M. *Acinetobacter baumannii*: Epidemiology, Antimicrobial Resistance, and Treatment Options. **Clin Infect Dis**, v. 46, n. 8, p. 1254-1263, 2008.

MARTINS, M. A. **Manual de Infecção Hospitalar: Epidemiologia Prevenção Controle**. 2ed., 2001, Rio de Janeiro: Medsi. p.1116.

OLIVEIRA, A.C., KOVNER, C.T., SILVA, R.S. Infecção hospitalar em unidade de tratamento intensivo de um hospital universitário brasileiro. **Rev. Latino-Am. Enfermagem** [Internet]. mar-abr 2010 [acesso em: 15 ago. 2013]; v.18, n.2, 08 telas. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n2/pt\\_14.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n2/pt_14.pdf)

XAVIER, M. S.; UENO, M. Contaminação Bacteriana de Estetoscópios das Unidades de Pediatria em um Hospital Universitário. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 42, n. 2, p. 217-218, 2009.

## APRENDIZAGEM ESCOLAR NA DÉCADA DE 1980: ENCONTROS E DESENCONTOS COM A APRENDIZAGEM DIALÓGICA<sup>1</sup>

Márcia Verônica Araújo Simplesen  
Discente da Faculdade de Educação/UFG- orientanda PIVIC  
[marcinhave@hotmail.com](mailto:marcinhave@hotmail.com)

Vanessa Gabassa  
Docente da Faculdade de Educação/UFG - orientadora  
[nessagabassa@yahoo.com.br](mailto:nessagabassa@yahoo.com.br)

### Resumo

O artigo apresentado refere-se a uma pesquisa de iniciação científica. O tema tratado procura evidenciar o que foi produzido no Brasil na década de 1980 no que diz respeito à aprendizagem de conteúdos escolares. Com base no levantamento de artigos a partir de um periódico considerado de excelência, parte-se do pressuposto de que as formas de aprendizagem orientadas pelos currículos vigentes baseiam-se em uma perspectiva significativa e construtivista da aprendizagem, colocando ênfase somente no estudante e no processo individual de desenvolvimento e aprendizagem. Do ponto de vista da perspectiva dialógica de aprendizagem, elaborada pelo Centro Especial em Teorias e Práticas Superadoras de Desigualdades (CREA), da Universidade de Barcelona (UB), esta perspectiva pode limitar o desenvolvimento e a aprendizagem das crianças, jovens e adultos, porque desconsidera as relações intersubjetivas, deixando as interações em segundo plano, desconsiderando as aprendizagens que ocorrem, por exemplo, em outros espaços além da escola. Procuramos investigar, portanto o que foi produzido na década de 1980 sobre aprendizagem de conteúdos escolares, procurando compreender se a produção científica também aponta para a perspectiva significativa de aprendizagem ou para uma compreensão dialógica dos processos de ensinar e aprender. Para tal tema, o referencial teórico utilizado foi Flecha (1997), Aubert et AL (2008), Flecha, Gómez e Puigvert (2001), Braga, Gabassa e Mello (2010) ) e produções sobre aprendizagem dos conteúdos escolares publicados nos Cadernos de Pesquisa na década de 1980.

**Palavras-chave:** Aprendizagem dialógica. Aprendizagem Escolar. Cadernos de Pesquisa.

### Introdução

No atual contexto escolar brasileiro, os conceitos de aprendizagem significativa e a perspectiva construtivista de aprendizagem têm sido as principais referências das políticas públicas, desde o advento dos referenciais e parâmetros curriculares nacionais (PCNs).

---

<sup>1</sup> Artigo revisado pela orientadora.

Na perspectiva de Ausubel (1968), a aprendizagem significativa implica a aquisição de novos conceitos, considerando que as novas informações relacionam-se às ideias básicas relevantes à estrutura cognitiva do aluno/a e a interação entre significados potencialmente novos e ideias básicas relevantes à estrutura cognitiva dá origem a significados reais e psicológicos. Para que ocorra uma aprendizagem significativa é preciso uma disposição para este tipo de aprendizagem, assim como a apresentação de um material potencialmente significativo aos alunos e alunas.

Na leitura do documento introdutório dos PCNs é possível encontrar diversas referências a esse modelo de aprendizagem. Assim como aponta Ausubel (ibid.), destaca-se no documento a importância dada aos conhecimentos prévios como requisitos para a aprendizagem:

O que o aluno pode aprender em determinado momento da escolaridade depende das possibilidades delineadas pelas formas de pensamento de que dispõe naquela fase de desenvolvimento, dos conhecimentos que já construiu anteriormente e do ensino que recebe. Isto é, a intervenção pedagógica deve-se ajustar ao que os alunos conseguem realizar em cada momento de sua aprendizagem, para se constituir verdadeira ajuda educativa. O conhecimento é resultado de um complexo e intrincado processo de modificação, reorganização e construção, utilizado pelos alunos para assimilar e interpretar os conteúdos escolares. (PCN-DOCUMENTO INTRODUTÓRIO, p.37)

É possível destacar também a concepção apresentada nos PCNs, em consonância com as formulações de Ausubel, quanto às diferentes capacidades de cada criança para apreensão dos conhecimentos e a indicação, por parte dessa referência, para se “respeitar” os diferentes desempenhos de cada aluno ou aluna:

Sabe-se que, fora da escola, os alunos não têm as mesmas oportunidades de acesso a certos objetos de conhecimento que fazem parte do repertório escolar. Sabe-se também que isso influencia o modo e o processo como atribuirão significados aos objetos de conhecimento na situação escolar: alguns alunos poderão estar mais avançados na reconstrução de significados do que outros. (...) Em suma, o que acontece é que cada aluno tem, habitualmente, desempenhos muito diferentes na relação com objetos de conhecimento diferentes e a prática escolar tem buscado incorporar essa diversidade de modo a garantir respeito aos alunos e a criar condições para que possam progredir nas suas aprendizagens. (PCN-DOCUMENTO INTRODUTÓRIO, p.42-43)

Essa postura, defendida pelos documentos nacionais de referência para o Ensino Fundamental no Brasil, na tentativa de se preocupar com um “respeito” às diferenças acaba por causar grandes desigualdades educativas, afinal não é preciso que todos/as saibam os mesmos conteúdos – cada um/a vai aprender de acordo com as suas capacidades. Esse fator acarreta o que conhecemos como as adaptações dos currículos em diferentes escolas, especialmente, e não poderia deixar de ser, naquelas em que a comunidade de entorno é proveniente de classe popular, tem poucos recursos e, por isso, é considerada menos capaz.



O que encontramos enquanto indicação didática e também enquanto concepção epistemológica da educação nos documentos oficiais se refere a uma concepção de aprendizagem significativa e construtivista, a partir da qual a ênfase está posta no estudante e no processo de aprendizagem. Cada criança constrói diferentes significados, influenciadas por seus conhecimentos prévios e seu entorno. Quem educa tem a obrigação de conhecer diferentes maneiras de construir significados e as melhores formas de intervir para melhorar essa construção.

Do ponto de vista da perspectiva dialógica de aprendizagem, elaborada pelo Centro Especial em Teorias e Práticas Superadoras de Desigualdades (CREA), da Universidade de Barcelona (UB), Espanha, esse modelo de aprendizagem pode limitar, e muito, o desenvolvimento e a aprendizagem das crianças. Primeiro porque se limita, fundamentalmente, aos conhecimentos que os estudantes já possuem, deixando de fazerem-nos avançar na construção de novos conceitos e, segundo, porque desconsidera a relação intersubjetiva presente na aprendizagem, deixando as interações em segundo plano e desconsiderando as aprendizagens ocorridas em diferentes espaços e com diferentes pessoas fora da escola (AUBERT et al, 2008).

Essa abordagem de ensino e aprendizagem dá ênfase às interações vividas pelos estudantes, dentro e fora da escola, com diferentes pessoas, considerando que são justamente essas interações que impulsionam a aprendizagem. Essa, por sua vez, não está atrelada aos conhecimentos prévios dos alunos/as, mas a uma construção intersubjetiva de conceitos impulsionada pelas interações em torno do objeto de estudo.

Entretanto, cabe indagar: o que tem produzido as universidades a esse respeito? O que produziram na década de 1980 sobre aprendizagem dos conteúdos escolares, quando o país passava por um período de redemocratização que gerou, mais adiante, a elaboração dos documentos norteadores da educação? Os resultados das pesquisas na área da educação também apontavam para a perspectiva significativa de aprendizagem ou aproximavam-se mais da compreensão dialógica dos processos de ensinar e aprender?

Essas questões ganham destaque no que diz respeito à compreensão das teorias sobre aprendizagem dos conteúdos escolares, direcionando nossa pesquisa para uma análise da produção realizada na década de 1980 nos Cadernos de Pesquisa. A escolha por tal periódico justifica-se por sua relevância e abrangência nacional, evidenciada pelo *Qualis*<sup>2</sup> atribuído a ele pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Além disso, é

---

<sup>2</sup> Conjunto de procedimentos utilizados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior para estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação no Brasil.

importante ressaltar que este trabalho se insere em um projeto maior de pesquisa, o qual se dedicou a investigar outros periódicos também qualificados em nível de excelência pela CAPES.


## Metodologia

O trabalho foi desenvolvido através de uma pesquisa bibliográfica e exploratória. A estudante teve como foco o estudo da perspectiva dialógica de aprendizagem, elaborada pelo CREA/UB e desenvolvida principalmente nas seguintes obras: *Compartiendo Palabras*, de Flécha (1997), *Aprendizaje dialógica na Sociedade da Informação*, de Aubert et al (2008) e *Teoria Sociológica Contemporânea*, de Flécha, Gómez e Puigvert (2001). Além disso, foram foco da pesquisa as produções sobre aprendizagem dos conteúdos escolares publicadas nos *Cadernos de Pesquisa* na década de 1980.

A pesquisa se organizou a partir da realização de fichamentos das obras destacadas e dos artigos selecionados nos Cadernos de Pesquisa, acompanhados da análise crítico-reflexiva desenvolvida pela estudante. A partir dos fichamentos foi elaborado um texto descritivo analítico, no qual foram comparados conceitos e temas presentes nas obras investigadas e nos artigos estudados, dando origem ao texto final da pesquisa de iniciação científica.


## Resultados e Discussão

Foi realizada, a partir dos objetivos da pesquisa, uma busca ao periódico Cadernos de Pesquisa, para seleção dos artigos a serem analisados. Os artigos referentes à década de 1980 selecionados foram:


TÍTULO:	ALFABETIZAÇÃO: UM PROBLEMA INTERDISCIPLINAR
AUTOR(ES):	Ana Maria Poppovic
NÚMERO DA REVISTA:	36
VOLUME:	
DATA DE PUBLICAÇÃO:	01/02/1981 a 01/02/1981
PALAVRAS-CHAVE:	Interdisciplinaridade, Psicologia, Pedagogia, Alfabetização
RESUMO:	
ABSTRACT:	
DOWNLOAD:	 Clique na seta para ler ou copiar o texto comple

TÍTULO:	EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR
---------	--------------------------------------


AUTOR(ES):	Vera Regina Pires Moraes
NÚMERO DA REVISTA:	36
VOLUME:	
DATA DE PUBLICAÇÃO:	01/02/1981 a 01/02/1981
PALAVRAS-CHAVE:	Formação do professores, Didática, Processo de ensino-aprendizagem
RESUMO:	<p>Estudo exploratório sobre experiência de ensino realizada em duas turmas da disciplina Didática I, sendo vinte e quatro (24) do grupo A e vinte e cinco (25) do grupo B. Utilizaram-se a simulação e o ensino reflexivo como alternativas instrucionais na formação do professor. O objetivo principal da investigação foi verificar se: há relação entre (a) curso de origem do aluno e seus resultados e (b) conceitos finais obtidos na disciplina e auto-avaliação de alunos de um mesmo grupo e de grupos diferentes. Para coletar os dados foram utilizados: teste de conhecimento e habilidades na área de ensino e aprendizagem (TEKAE), duas provas planejadas e uma escala de auto-avaliação. Na análise estatística utilizou-se o teste T, teste de Kruskal-Wallis, teste U de Mann Whitney e a correlação de Spearman. Entre os resultados obtidos destacou-se que: (1) há diferença significativa quanto a desempenho acadêmico entre alunos de um mesmo grupo provenientes de diferentes cursos; (2) os resultados dos alunos no teste TE-KAE estão positivamente relacionados aos da escala de auto-avaliação e (3) há diferença significativa entre os escores de auto-avaliação dos alunos, de acordo com os conceitos finais que obtiveram.</p>
ABSTRACT:	<p>An exploratory study about a teaching experience with two groups of students (24 in group A and 25 in group B) taking a course on "Didática I" (Methodology). Simulation and reflective teaching were used as instructional alternatives for teacher training. The main objective of the investigation was to verify if there was a relationship between (a) the students' major course and their academic results, and (b) the final grades in the course and the students' self evaluation, considering the same group and the different groups. The instruments used in the data collection were: a test of knowledge and abilities in the area of teaching and learning (TE-KAE), two content tests, and a self evaluation scale. The statistical analysis included the T test, the Kruskal-Wallis test, the Mann Whitney U test, and the Spearman correlation. Among the obtained results it was observed that (a) there is a statistically significant difference, in relation to the academic performance, between students of the same group, but coming from different major areas, (b) the academic results of the students in the TE-KAE test are positively related with the self-evaluation scale and (c) there is a significant difference among the students' self-evaluation scores, considering their final grades in the course.</p>



TÍTULO:	NOTAS ACERCA DO SABER E DO SABER FAZER DA ESCOLA
AUTOR(ES):	Carlos Roberto Jamil Cury
NÚMERO DA REVISTA:	40
VOLUME:	
DATA DE PUBLICAÇÃO:	01/02/1982 a 01/02/1982
PALAVRAS-CHAVE:	Processo de ensino-aprendizagem, Práticas de ensino
RESUMO:	
ABSTRACT:	
DOWNLOAD:	 Clique na seta para ler ou copiar o texto completo


TÍTULO:	ORGANIZADORES PRÉVIOS COMO ESTRATÉGIA PARA FACILITAR A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA
AUTOR(ES):	Marcos A. Moreira, Célia M.S.G. de Sousa, Fernando L. da Silveira


NÚMERO DA REVISTA:	40
VOLUME:	
DATA DE PUBLICAÇÃO:	01/02/1982 a 01/02/1982
PALAVRAS-CHAVE:	Ensino de Física, Processo de ensino-aprendizagem, Psicologia da educação
RESUMO:	São apresentadas uma revisão bibliográfica em torno do tema organizadores prévios e a descrição de dois experimentos em ensino de Física utilizando esse tipo de estratégia instrucional. Com base nessa revisão, interpretam-se os resultados obtidos nesses experimentos e discutem-se possíveis efeitos desses materiais sobre o desempenho do aluno.
ABSTRACT:	This paper presents a review of the literature concerning advance organizers and a description of two experiments in physics teaching using this type of instructional strategy. Based on this review, the research findings of these experiments are interpreted and possible effects of these materials on the learner's performance are discussed.
DOWNLOAD:	 <a href="#">Clique na seta para ler ou copiar o texto completo</a>

TÍTULO:	ASSOCIAÇÃO ENTRE RENDIMENTO ESCOLAR E INDICADORES DE EFICIÊNCIA DE PROFESSORES: O CASO DE BRASÍLIA E CIDADES SATÉLITES
AUTOR(ES):	Doracy Soares Conte
NÚMERO DA REVISTA:	50
VOLUME:	
DATA DE PUBLICAÇÃO:	01/08/1984 a 01/08/1984
PALAVRAS-CHAVE:	Rendimento escolar, Prática de ensino, Brasília
RESUMO:	Duzentos e cinquenta professores e 2.500 alunos de escolas públicas e particulares de Brasília e cidades satélites foram testados quanto à eficiência docente e desempenho acadêmico do alunado. Características de professores, tais como, educabilidade, interesse cultural e experiência, compuseram um índice de eficiência profissional, que foi correlacionado com desempenho acadêmico dos alunos e categorizado por localização geográfica (Brasília e cidades satélites) e dependência administrativa (escolas públicas e particulares). O objetivo do estudo foi medir o grau de eficiência dos professores, bem como comparar os dois estratos geográficos e dois tipos de escola. Os resultados mostraram (1) que existe associação significativa entre rendimento escolar das crianças e eficiência dos professores; (2) que estudantes e professores das escolas particulares tiveram escores mais altos que os das escolas públicas, nas variáveis de interesse e (3) que os corpos docente e discente de Brasília superaram os das cidades satélites em eficiência docente e desempenho discente.
ABSTRACT:	A sample of 250 teachers and 2.500 students from public and private schools in Brasília and satellite cities were measured in terms of teachers' characteristics and students' achievement. Teachers' characteristics were assumed to indicate professional efficiency and students grades in reading comprehension and science knowledge composed their achievement results. These dimensions were categorized by geographic location and administrative domain (public and private schools). The main objective of the study was to measure the degree of common variances shared by students' performance and teachers' efficiency, and to compare two different geographic strata (Brasília versus satellite cities) and two types of schools (private and public) in pupils' achievement and teachers' efficiency. The results showed (1) that there is a significant correlation between achievement of children and efficiency of teachers; (2) that students and teachers from private schools did better than the ones from public schools; (3) that Brasília's students and teachers did better than the ones in the satellite cities.


DOWNLOAD:	 Clique na seta para ler ou copiar o texto completo
-----------	--


TÍTULO:	A REPRESENTAÇÃO DA LINGUAGEM E O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO
AUTOR(ES):	Emilia Ferreiro
NÚMERO DA REVISTA:	52
VOLUME:	
DATA DE PUBLICAÇÃO:	01/02/1985 a 01/02/1985
PALAVRAS-CHAVE:	Processo de ensino-aprendizagem,Linguagem,Escrita,Prática de ensino
RESUMO:	A autora analisa a importância de se considerar por um lado a escrita como representação da linguagem (e não como código de transcrição gráfica de unidades sonoras) e por outro lado a criança que aprende como um sujeito ativo que interage de forma produtiva com o objeto do seu conhecimento. Discute como só a partir dessa perspectiva - e não a partir de novos métodos, materiais ou testes de prontidão - se poderia enfrentar sobre novas bases o problema da alfabetização inicial.
ABSTRACT:	The author analyzes the importance of considering on one hand written language as a representation of oral language (and not as a code for graphic transcription of sound units), and on the other hand the learning child as an active subject that interacts in a productive way with the object of knowledge. She discusses how only from this perspective - and not from new methods, materials or reading readiness tests - one could face the problem of child literacy on a new basis.
DOWNLOAD:	 Clique na seta para ler ou copiar o texto completo
TÍTULO:	IMPLICAÇÕES SOCIAIS INERENTES AO USO DOS PROCEDIMENTOS PEDAGÓGICOS: UM EXEMPLO
AUTOR(ES):	Betty Oliveira
NÚMERO DA REVISTA:	53
VOLUME:	
DATA DE PUBLICAÇÃO:	01/05/1985 a 01/05/1985
PALAVRAS-CHAVE:	Processo de ensino-aprendizagem,Pedagogia,Meio social,Prática de ensino
RESUMO:	
ABSTRACT:	
DOWNLOAD:	 Clique na seta para ler ou copiar o texto completo

<b>TÍTULO:</b>	A CONSTRUÇÃO DA INTELIGÊNCIA E A APRENDIZAGEM ESCOLAR DE CRIANÇAS DE FAMÍLIAS DE BAIXA RENDA
<b>AUTOR(ES):</b>	Maria Lucia Faria Moro
<b>NÚMERO DA REVISTA:</b>	56
<b>VOLUME:</b>	
<b>DATA DE PUBLICAÇÃO:</b>	01/02/1986 a 01/02/1986
<b>PALAVRAS-CHAVE:</b>	Inteligência,Desenvolvimento cognitivo,Condições sócio-econômicas,Aprendizagem
<b>RESUMO:</b>	
<b>ABSTRACT:</b>	
<b>DOWNLOAD:</b>	 Clique na seta para ler ou copiar o texto completo

<b>ÍTULO:</b>	DESENVOLVIMENTO COGNITIVO E ESCOLARIDADE: UM ESTUDO REALIZADO COM CRIANÇAS DE MEIO SÓCIO-ECONÔMICO DESFAVORECIDO
<b>AUTOR(ES):</b>	Ilma Carvalho Nunes Leite
<b>NÚMERO DA REVISTA:</b>	58
<b>VOLUME:</b>	
<b>DATA DE PUBLICAÇÃO:</b>	01/08/1986 a 01/08/1986
<b>PALAVRAS-CHAVE:</b>	Desenvolvimento cognitivo,Condições sócio-econômicas,Fracasso escolar,Evasão escolar
<b>RESUMO:</b>	Este estudo pretendeu desenvolver um diagnóstico opertório de crianças de um bairro sócio-econômico desfavorecido, localizado no município de Feira de Santana, Bahia. Adotando um enfoque piagetiano, este trabalho, no seu desenrolar, levantou possíveis relações entre o fato de as crianças estarem ou não na escola e o fato de elas estarem ou não exercendo atividades remuneradas, bem como o estágio de desenvolvimento operatório concreto em termos de alguns invariantes.
<b>ABSTRACT:</b>	This study was to develop an operatory diagnostic of children from an unfavoured socio-economic district, located in the city council of Feira de Santana (Bahia). Having used a piagetian focus, the author raised possible relations on the one hand between the fact whether the children attended school or not and on the other hand the fact whetherthey were doing paid duties or not, as well as the stage of concrete operatory development based on some invariants.
<b>DOWNLOAD:</b>	 Clique na seta para ler ou copiar o texto completo


<b>ÍTULO:</b>	PARA UMA APLICAÇÃO PEDAGÓGICA DA OBRA DE PIAGET: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES
<b>AUTOR(ES):</b>	Lino de Macedo
<b>NÚMERO DA REVISTA:</b>	61

VOLUME:	
DATA DE PUBLICAÇÃO:	01/05/1987 a 01/05/1987
PALAVRAS-CHAVE:	Desenvolvimento da criança, Pedagogia, PIAGET, Jean
RESUMO:	
ABSTRACT:	
DOWNLOAD:	 <a href="#">Clique na seta para ler ou copiar o texto completo</a>

TÍTULO:	O FRACASSO ESCOLAR COMO OBJETO DE ESTUDO: ANOTAÇÕES SOBRE AS CARACTERÍSTICAS
AUTOR(ES):	Maria Helena Souza Patto
NÚMERO DA REVISTA:	65
VOLUME:	
DATA DE PUBLICAÇÃO:	01/05/1988 a 01/05/1988
PALAVRAS-CHAVE:	Fracasso escolar, Evasão escolar, Escolas públicas
RESUMO:	
ABSTRACT:	
DOWNLOAD:	 <a href="#">Clique na seta para ler ou copiar o texto completo</a>

TÍTULO:	PAPEL E VALOR DAS INTERAÇÕES SOCIAIS EM SALA DE AULA
AUTOR(ES):	Cláudia Davis, Maria Alice Setubal, Yara Lúcia Esposito
NÚMERO DA REVISTA:	71
VOLUME:	
DATA DE PUBLICAÇÃO:	01/11/1989 a 01/11/1989
PALAVRAS-CHAVE:	Relações sociais, Sala de aula, Desenvolvimento cognitivo, Relações professor-aluno
RESUMO:	Este artigo pretende discutir o conceito de interações sociais, de modo a clarificar seu papel e valor para a dinâmica da sala de aula. Para tanto, dois aspectos serão discutidos: 1º) a concepção de Vygotsky, uma vez que esta se encontra na base de uma nova proposta teórica de relações entre as interações sociais e as construções cognitivas e 2º) o conceito de interações sociais, no contexto escolar, a partir de uma reflexão sobre as pedagogias ditas ativas. Espera-se que tal discussão propicie alcançar uma noção mais precisa a respeito das interações sociais que possuem valor formativo, as quais cabe ao professor incentivar e/ou promover.
ABSTRACT:	This article discusses the concept of social interactions in order to clarify their role and value in classroom dynamics. Two aspects will be discussed: 1) the theory elaborated by Vygotsky, since it represents the basic support for a new theoretical approach to the relationship between social



	interactions and cognitive constructions; 2) the concept of social interactions in the school context, stemming from a reflection about the so-called active pedagogies. The aim of the discussion is to reach a clearer notion about social interactions which have educational value, deserving to be promoted or stimulated by the teacher.
DOWNLOAD:	 Clique na seta para ler ou copiar o texto completo

A partir da seleção dos artigos, deu-se sequência ao trabalho com a análise de cada um deles a partir da seguinte ficha analítica:

<b>ARTIGO 1</b>	
TÍTULO	
AUTOR (ES)	
ANO	
<b>Principais Conceitos apresentados no artigo</b> (destacar os principais conceitos apresentados pelo autor/es)	<b>Citação Literal do Conceito</b> (Copiar e colar citação que mostra o conceito -indicar a página)
<b>Base Teórica Declarada</b> Como a/o autora aponta o seu referencial teórico (ex.: freireano, construtivista, etc.)	<b>Referências Bibliográficas</b> Recortar e colar a lista de referências bibliográficas do artigo

<p><b>Relação com a aprendizagem dos conteúdos escolares</b></p> <p>Não ou Sim (qdo sim, comente)</p>	<p><b>Práticas Pedagógicas Intencionadas</b></p> <p>Faz referência a como desenvolver práticas pedagógicas na escola? Se sim, o que diz.</p>
<p><b>Comentários Gerais</b></p>	

### Conclusões

O trabalho de análise dos artigos e seus conceitos encontra-se em fase final. Como resultados preliminares, temos que a produção da década de 1980 evidencia a elaboração de conceitos vinculados à compreensão construtivista da aprendizagem, indo ao encontro do que formulam os documentos oficiais orientadores da educação brasileira.

### REFERÊNCIAS

AUBERT ET AL (Flécha, A; García, C; Flécha, R; Racionero, S.). **Aprendizagem Dialógica na Sociedade da Informação**. Barcelona: Hipatia Editorial, 2008.

AUSUBEL, D.P. **Psicologia Educacional**. Rio de janeiro: Editora Interamericana, 1968.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 1998. Documento Introdutório disponível em: <http://www.portal.me.gov.br>

## ESTIMATIVA DE APORTE DE SEDIMENTOS DO RESERVATÓRIO UHE- BARRA DOS COQUEIROS

Daniela Barbosa Marques<sup>1</sup>, Carlos Alexandre Gomes Costa<sup>2</sup>, João Batista Pereira Cabral<sup>3</sup>, Celso de Carvalho Braga<sup>4</sup>, Assunção Andrade de Barcelos<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Estudante de agronomia, Aluno do PIVIC 2012-2013 UFG-Jataí. e-mail: daani.bmarques@gmail.com

<sup>2</sup> Professor Adjunto, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí. (64) 3606.8243; alexandre.ufgjatai@gmail.com

<sup>3</sup> Professor Adjunto, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí. (64) 3606.8136; jbcabral2000@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Mestre em Geografia, Instituto Federal de Goiás, Campus Jataí, (64) 3632.8600; ccarvalhobraga@gmail.com

<sup>5</sup> Graduando em Geografia, UFG-Jataí. (64) 3606.8136; assuncaoa-barcelos@hotmail.com

**RESUMO:** A erosão, o transporte e a deposição de sedimentos são questões ambientais que afetam a sociedade através do decréscimo da produtividade agrícola, da diminuição da capacidade dos reservatórios, da intensificação das inundações e da redução da disponibilidade hídrica, entre outros. Portanto, o objetivo deste trabalho foi determinar uma curva-chave de sedimento suspenso para a seção localizada no afluente do reservatório UHE Dois Coqueiros. Além disso, objetivou-se avaliar a distribuição temporal da vazão afluente e da concentração de sólidos suspensos no Córrego Sucuri. O trabalho foi desenvolvido na Bacia do Córrego Sucuri, afluente do Rio Claro, barrado pela UHE Barra dos Coqueiros, que por sua vez é afluente do Rio Paranaíba. O período de monitoramento foi de janeiro a dezembro de 2012. A vazão líquida foi medida através do método do flutuador. A concentração de sólidos em suspensão foi determinada através de uma bomba de sucção a vácuo, com pré-filtro em microfibras de vidro. Os resultados indicam que a precipitação do período monitoramento apresenta-se típica sem grande variabilidade interanual. Além disso que os maiores valores de vazão ( $1,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) do Córrego Sucuri ocorreram em março e os menores no final de setembro ( $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ). A concentração de sólidos em suspensão foi enquadrada com muito baixa concentração apesar do uso intensivo pela agricultura. Pode-se concluir que não houve variação significativa na concentração de sólidos em suspensão ao longo do ano apesar da alta variabilidade da precipitação e da vazão líquida. Além disso, pode-se concluir que o modelo potencial explica com alta confiabilidade a relação entre a vazão líquida e a descarga de sólidos totais na bacia do Córrego.

**PALAVRAS-CHAVE:** conservação do solo, hidrossedimentologia, erosão.

**INTRODUÇÃO:** A erosão, o transporte e a deposição de sedimentos são questões ambientais que afetam a sociedade através do decréscimo da produtividade agrícola, da diminuição da capacidade dos reservatórios, da intensificação das inundações e da redução da disponibilidade hídrica, entre outros. Nessa perspectiva, segundo Lima Neto et al. (2011), as estimativas de produção de sedimentos em bacias hidrográficas têm importantes consequências não só ambientais, mas também socioeconômicos sendo, então, de suma importância os estudos desenvolvidos para este fim.

O estudo hidrossedimentológico de uma bacia hidrográfica é uma ferramenta de apoio que possui vasta importância à gestão ambiental e, fundamental para a análise de viabilidade de diversas atividades econômicas. Todavia, um fator de complexidade para tal estudo é a ação antrópica que pode gerar alterações no fluxo de sólidos de uma bacia (LIMA et al., 2005).

Segundo Braga (2013), as usinas hidrelétricas constituem um importante grupo de intervenções dentro deste contexto de antropização sofrida pelos ecossistemas do Cerrado, uma vez que a atual demanda por energia elétrica no país vem sendo suprida em mais de 90% por tais empreendimentos, sejam eles de pequeno porte, como as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) quanto de grande porte, como as usinas ou aproveitamentos hidrelétricos. O aproveitamento da água para a geração de energia elétrica encontrou no território brasileiro e goiano um importante campo para o desenvolvimento e consolidação das PCHs (Pequenas Centrais Hidrelétricas) e UHEs (Usinas Hidrelétricas). Entretanto, a sustentabilidade destas usinas depende da carga de sólidos suspensos, produção de sedimentos, que chega ao reservatório.

A análise da concentração de sólido em suspensão (CSS) em ambiente fluvial e lacustre é de fundamental importância para que se possam realizar estudos visando planejamento ordenado do uso da terra e dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica. A quantidade de sólidos carregados gera problemas que vão desde a erosão, transporte, deposição e compactação, além de determinar, por exemplo, a vida útil de empreendimentos hidráulicos, a possibilidade de aproveitamento para transporte hidroviário, parâmetros de qualidade de água para o consumo humano, entre outros.

Segundo Carvalho (2008), conhecer o comportamento e a quantidades dos sólidos em suspensão é de fundamental importância para estudos de bacias, em relação a projetos hidráulicos, ambientais e usos dos recursos hídricos. A produção de sólidos em uma bacia depende fundamentalmente das características naturais da bacia quanto à topografia, tipo de solo, uso e ocupação do solo e quantidade e intensidade de chuva.

Dentre todas as variáveis que influenciam diretamente na dinâmica de fluxo hídrico em uma bacia, as atividades humanas realizadas nas proximidades das margens dos rios têm maior capacidade de influenciar para a ocorrência de processos erosivos nas margens dos mesmos.

A implantação de reservatórios gera grandes perturbações na dinâmica fluvial, alterando o ciclo natural do rio e interferindo no processo de transporte e deposição de sedimentos (STEVANUX et al, 2009). Um dos principais fatores que vêm influenciando a deposição de sólidos em suspensão no ambiente fluvio-lacustre deve-se à redução da velocidade da corrente de água ocasionada pela construção de empreendimentos hidrelétricos e de abastecimento de água em leitos de rios.

Sob esse ponto de vista, a avaliação da produção de sólidos em suspensão passa a ser de fundamental importância para a avaliação da vida útil do reservatório e do planejamento do seu entorno. Tendo em vista que uma obra como esta pode trazer desenvolvimento regional, podendo mudar a ocupação territorial que inclui o maior uso da terra, principalmente no entorno do lago.

De acordo com itens expostos anteriormente, o estudo de bacias hidrográficas que passaram por modificações a partir do uso do solo e da: construção de reservatórios para a geração de energia acaba por contribuir em duas vertentes a realização do diagnóstico do uso da bacia hidrográfica e a avaliação da via útil dos investimentos realizados. Dessa forma, justifica-se a escolha da bacia hidrográfica do reservatório da Usina Hidrelétrica (UHE) Barra dos Coqueiros, localizada no sudeste do estado de Goiás, no Rio Claro abrangendo territórios dos municípios de Caçu e Cachoeira Alta.

De acordo com Cabral et al. (2011), outro fator que tem modificado o uso da Bacia do Rio Claro são as usinas hidrelétricas, que constituem outro grupo de intervenções dentro deste contexto de antropização sofrida pelos ecossistemas do Cerrado, uma vez que a atual demanda por energia elétrica no país vem sendo suprida, em mais de 90%, por tais empreendimentos, sejam eles de pequeno porte, como as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) quanto de médio ou grande porte. A implantação da UHE Barra dos Coqueiros é um dos elementos que passa a intervir diretamente na dinâmica natural da área, comprometendo, assim, a qualidade de água, e gerando o aceleração do processo de assoreamento do Rio Claro, alterando o regime ambiental de toda a bacia hidrográfica. Como resultado, o processo de formação de depósitos sedimentológicos é alterado, normalmente causando deposição gradual maior de sedimentos carregados pelo curso d'água, ocasionando assoreamento e diminuindo, a

cada dia, a capacidade de armazenamento de água no reservatório. Todo esse processo, invariavelmente, dá origem a problemas ambientais diversos, como a retenção de substâncias poluentes por meio de interações químicas e físicas.

A produção de sedimentos na escala de bacia tem sido definida como a quantidade de sedimentos transportados ou entregues a um ponto específico na área de abrangência por unidade de tempo (MORRIS et al., 2008; LIMA NETO et al., 2011). Portanto, esta análise justifica-se pelo aumento considerado de represamentos na região sudoeste de Goiás e pela estimativa do aporte de sedimentos a estes reservatórios utilizados na geração de energia elétrica. Portanto, o objetivo deste trabalho foi determinar uma curva-chave de sedimento suspenso para a seção localizada no afluente do reservatório UHE Dois Coqueiros. Além disso, objetivou-se avaliar a distribuição temporal da vazão afluente e da concentração de sólidos suspensos do Reservatório UHE Dois Coqueiros.

**METODOLOGIA:** O trabalho será realizado na bacia hidrográfica do rio Claro (Figura 1) que é um dos principais tributários da bacia do rio Paranaíba, divisor dos Estados de Goiás e Minas Gerais. Esta bacia possui uma área de aproximadamente 13.500 km<sup>2</sup> e localização geográfica entre 17° 01' 37" e 19° 25' 10" de latitude Sul e entre 52° 34' 07" e 51° 13' 22" de longitude Oeste. A bacia do rio Claro drena a área de dez municípios, Jataí, Rio Verde, Mineiros, Caiapônia, Perolândia, Aparecida do Rio Doce, Cachoeira Alta, Caçu, São Simão e Paranaiguara, e possui uma dinâmica de vazão média diária em torno de 682 m<sup>3</sup>/s.

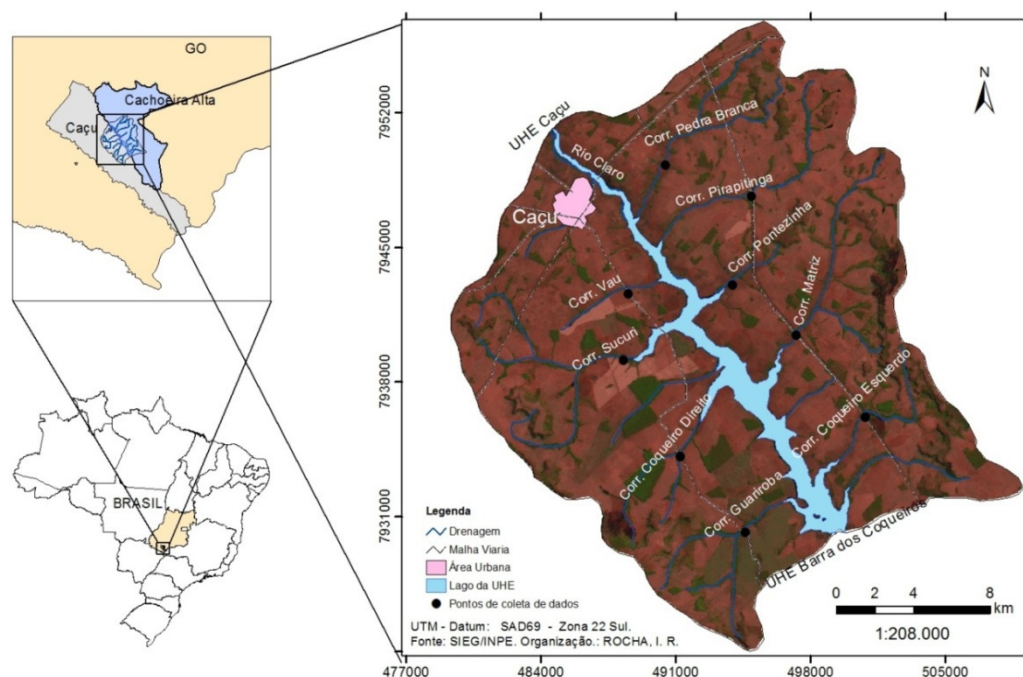


Figura 1 - Mapa de localização do reservatório da UHE Barra dos Coqueiros (BRAGA et al., 2011)

A sub-bacia hidrográfica do Córrego Sucuri (72 km<sup>2</sup>), está inserida a margem sul do Rio Claro, rio principal da bacia hidrográfica da UHE Caçu – GO (434 km<sup>2</sup>) e bacia hidráulica de aproximadamente 17 km<sup>2</sup>, que está a 30 km da UHE Barra dos Coqueiros e a 107 km da Foz do Rio Claro (BARCELOS et al., 2012)

### Vazão líquida

Para a medição de vazão na seção do Córrego Sucuri utilizou-se o método do flutuador. A seção transversal do curso d'água foi determinada através da área média entre duas seções afastadas de 7 m em um trecho do curso d'água retilíneo (FIGURA 2). Na escolha do ponto de coleta de dados também foi levado em consideração a acessibilidade ao local, a profundidade e a homogeneidade da seção transversal.

Nestas seções foram medidas, com a utilização de uma régua de 4 metros, as profundidades a cada 0,5 m de distância horizontal, para decomposição em figuras geométricas (triângulos e trapézios) para cálculo da área inundada da seção, fazendo a área média das seções para determinação da vazão.



Os tempos para determinação de velocidade foram medidos entre uma seção e outra, fazendo média de sete determinações de tempo. Foi utilizado como flutuador uma garrafa pet de 250 mL, contendo aproximadamente dois terços de água.



Figura 2. Seção transversal do Ribeirão Sucuri e deslocamento do flutuador para medição da velocidade do curso

Para calcular a vazão foi utilizada a seguinte fórmula, conforme Palhares et al. (2007).

$$Q = A \times V \times C \quad (1)$$

Em que:

$$Q = \text{Vazão (m}^3\text{s}^{-1}\text{)}$$

$$A = \text{Área média da seção (m}^2\text{)}$$

$$V = \text{Velocidade da água } (\Delta s / \Delta t) \text{ (m/s)}$$

$\Delta s$  = distância em metros e  $\Delta t$  = tempo médio em segundos para determinação da velocidade da água.

$C$  = Coeficiente de rugosidade (0,7 para fundo com vegetação 0,8 para fundo pedregoso e 0,9 para fundo barrento).

## Concentração de sólidos em suspensão

Para a determinação da concentração de sólido em suspensão na água, as amostras de água foram filtradas utilizando-se uma bomba de sucção a vácuo, com pré-filtro em microfibra de vidro modelo AP20 com retenção nominal de 0,8 a 8 micrômetros e com 47 mm de diâmetro (Figura 3). Os filtros foram secos em estufa a 100°C por uma hora, pesados em balança analítica para se ter o peso inicial (Figura 4). Posteriormente, com o auxílio de uma bomba de sucção a vácuo, foram filtrados 200 mL de água de cada amostra, após secar em estufa a 60 °C por 24 h, obtém o peso final, por diferença de pesagem, obtém-se a concentração de sólidos em suspensão em  $\text{mgL}^{-1}$ , utilizando a seguinte equação:

$$C_{SS} = (P_f - P_i)/V * 1000 \quad (2)$$

Em que:

$P_f$  = é o peso final (g)

$P_i$  = é o peso inicial dos filtros (g)

$V$  = representa o volume de água filtrada (L).



Figura 3. Bomba de sucção à vácuo



Figura 4. Balança analítica e filtros utilizados para determinar a concentração de sólidos em suspensão.

Segundo Carvalho (2008), a descarga de sólidos em suspensão, normalmente, representa entre 80 a 90% da carga sólida dos leitos. Esta porcentagem varia de acordo com curso d'água e posição da seção de avaliação do mesmo, em função da velocidade da água, tipo de escoamento, profundidade, granulometria e outros fatores.

Lima et al. (2004) propôs os seguintes valores para classificar corpos de água em relação à concentração de sólidos em suspensão em leitos (Tabela 1):

Tabela 1 – Enquadramento dos valores de concentração de sólidos em suspensão ( $C_{ss}$ )

Classificação	$C_{ss}$ ( $\text{mg.L}^{-1}$ )
Muito baixa	< 50
Baixa	50 a 100
Moderada	100 a 150
Alta	150 a 300
Muito alta	> 300

Fonte: Lima et al. (2004)

## Descarga Sólida Total

A obtenção da descarga sólida total ( $Q_{ST}$ ) foi realizada pelo método simplificado de Colby, de acordo com o sistema métrico proposto por Carvalho (2008) utilizando software específico para o mesmo. Os valores de descarga sólida total foram obtidos com o uso da seguinte equação:

$$Q_{st} = 0,0864 * Q * C_{ss} \quad (3)$$

Em que:

$Q_{st}$  = descarga sólida total ( $\text{ton} \cdot \text{dia}^{-1}$ );

$Q$  = descarga líquida ou vazão ( $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$ );

## Relação entre Vazão Líquida e Descarga Sólida Total

Por meio dos dados de vazão e da concentração de sedimentos em suspensão encontrados a partir das medições no campo, obtêm-se os valores de descarga sólida total de cada medição com o uso da equação (4). Uma vez determinados os valores de descarga sólida em suspensão de cada medição, serão traçadas as curvas-chave de sedimentos ( $Q_{st} \times Q$ ) para a seção em estudo segundo a metodologia apresentada por Carvalho et al. (2000). O mesmo autor depreendeu, ainda, que as curvas-chave têm, comumente, a forma de potência, como apresentado na equação (1). Assim, a partir da utilização dessa correlação entre a descarga sólida em suspensão e a descarga líquida.

$$Q_{st} = a \cdot Q^b \quad (4)$$

As constantes de ajuste “a” e “b” foram obtidas através da análise de regressão.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A distribuição temporal da precipitação pluviométrica e da vazão líquida podem ser observadas na Figura 5. A precipitação deste período de monitoramento que varia de 12/1 a 31/12/12 apresenta-se típica sem grande variabilidade interanual o que caracteriza este estudo para um ano hidrológico dentro da média da série histórica de chuvas. Do meio do mês de junho a segunda metade do mês de setembro observou o maior período sem chuvas.

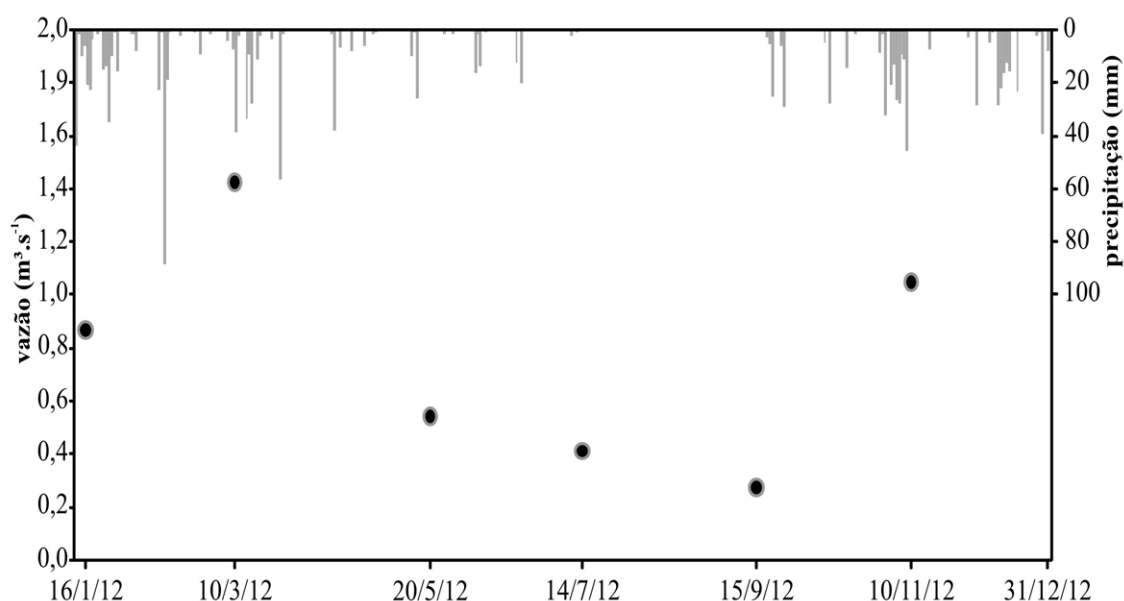


Figura 5. Distribuição temporal da precipitação pluviométrica (diária) e da vazão líquida do Córrego Sucuri

Os meses de janeiro a março foram os meses mais chuvosos acompanhados do mês de novembro e dezembro. O maior evento chuvoso foi observado em fevereiro de 2012 com aproximadamente  $100 \text{ mm.dia}^{-1}$ .

As vazões observadas durante o período seguiram a tendência da precipitação. O maior valor medido ocorreu próximo ao evento chuvoso de maior magnitude. Portanto, observa-se a resposta hidrológica da bacia do Córrego Sucuri a precipitação. Além disso, no período com escassez de chuva foram observadas as menores vazões. A menor vazão do curso d'água foi medida em 15/9/2012, no final do período seco, com aproximadamente  $0,3 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ . Cerca de dois meses depois a esta medição observou-se em uma nova campanha de campo um vazão 4 vezes maior em função do início do período chuvoso do final do mês de setembro. Isto representa uma alta variabilidade temporal da vazão na região sudoeste de Goiás.

Observa-se na Figura 6 a distribuição temporal da concentração de sólidos suspensos no Córrego Sucuri. Nota-se, que apesar de serem feitas coletas bimestrais de água os valores desta concentração não variaram abruptamente, apresentando-se o valor de  $20 \text{ mg.L}^{-1}$  com um valor médio padrão para as condições deste trabalho.



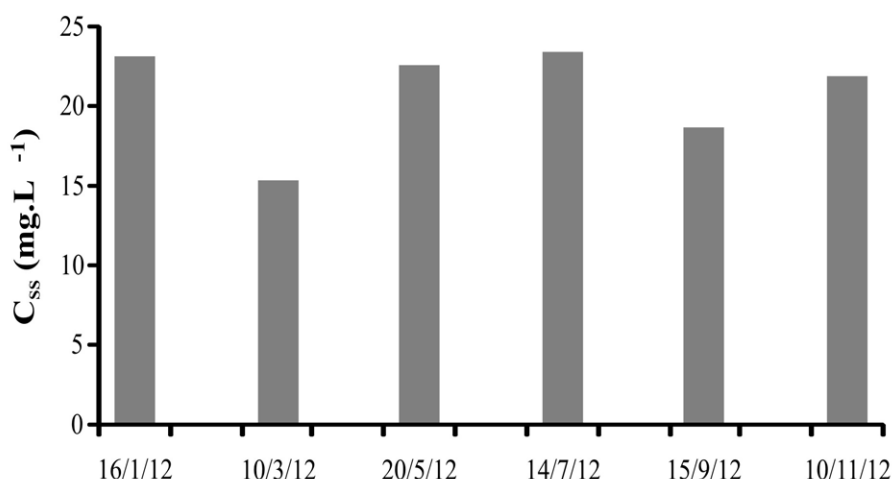


Figura 6. Distribuição temporal da concentração de sólidos suspensos no Córrego Sucuri

A concentração de sólidos em suspensão ( $C_{ss}$ ) está diretamente ligada à constituição do solo e ao uso da terra. Toda a bacia do reservatório sofre com o elevado grau de antropização, devido ao modelo agropastoril implantado, desde os anos 70, e à implantação de culturas de cana-de-açúcar, a partir do ano de 2000 (BRAGA, 2013).

Com esses resultados, de acordo com LIMA et al. (2004) os principais afluentes do reservatório da UHE Barra dos Coqueiros têm uma concentração baixa de sólidos em suspensão. Mesmo em seus picos máximos de contribuição de sólidos em suspensão, não atingiram  $20 \text{ mg.L}^{-1}$ , tendo em vista que contribuições menores que  $50 \text{ mg.L}^{-1}$  são consideradas muito baixas, em ambientes lóticos.

Esperava-se que fossem observados altos valores de concentração de sólidos em suspensão pelo uso intenso da terra na bacia. Entretanto, foram observados valores bem abaixo do esperado. Pode-se justificar esta variação em razão de que os relevos em grande parte da bacia são planícies, dificultando a lixiviação do mesmo e o transporte de sólidos em suspensão pela ação da chuva, isso pode justificar o baixo transporte dos mesmos nos afluentes da bacia.

Espera-se ainda que a concentração medida em 10/3/12 fosse a de maior valor em função da alta precipitação antecedente e, provavelmente, alto escoamento superficial e carreamento de sólidos para o curso d'água. Entretanto, o que observou-se foi uma alta influência da diluição do Córrego Sucuri pelas chuvas. Este tema deve ser mais explorado a fim de se observar o escoamento superficial e erosão da região.

A relação entre a vazão líquida e a descarga de sólidos totais (Figura 7) seguiu um modelo potencial com um alto coeficiente de determinação igual a 0,93.

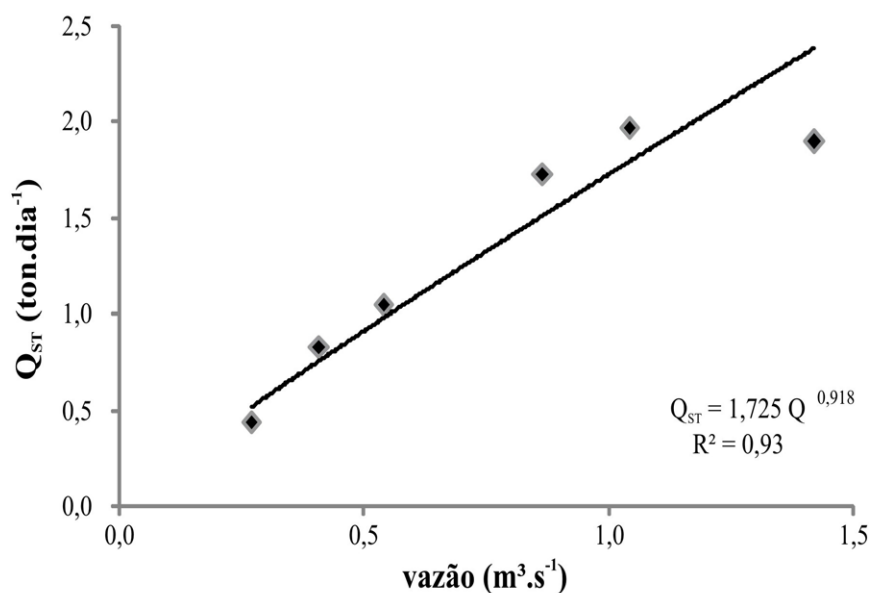


Figura 7. Relação entre vazão líquida e descarga de sólidos totais do Córrego Sucuri

A descarga sólida total é gerada principalmente pela concentração de sólidos em suspensão e pelas características do leito quanto a sua largura, profundidade média, velocidade da água e a vazão, além da extensão da sub-bacia e do uso da terra. Observou uma distribuição regular das medidas de vazão ao longo do ano e um alto coeficiente de determinação. Esta curva chave contribui significativamente para as estimativas de aporte de descarga de sólidos totais no Rio Claro, rio principal, com a as medidas de vazão. É evidente que este monitoramento deve ser ampliado em relação a um maior período de coleta a fim de se estimar com maior confiança o aporte total de sedimentos ao reservatório UHE-BARRA DOS COQUEIROS.

**CONCLUSÕES:** Pode-se concluir que não houve variação significativa na concentração de sólidos em suspensão ao longo do ano apesar da alta variabilidade da precipitação e da vazão líquida. Além disso, pode-se concluir que o modelo potencial explica com alta confiabilidade a relação entre a vazão líquida e a descarga de sólidos totais na bacia do Córrego.



## REFERÊNCIAS

BARCELOS, A. A.; CABRAL, J. B. P.; COSTA, C. A. G.; de PAULA, M. R.; ROCHAS, I. R. Análise da estimativa da produção de sedimentos utilizando o método do flutuador e molinete Doppler. In: **Anais** do X Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, ABRH, Foz do Iguaçu, 2012.

BRAGA, C. C. Distribuição espacial e temporal de sólidos em suspensão nos afluentes do reservatório da usina hidrelétrica Barra dos Coqueiros – GO. **Boletim Goiano de Geografia**. v. 33, n. 2, p. 121-134. 2013

BRAGA, C. C.; ROCHA, H. M ; CABRAL, J. B. P. Análise da quantidade de descarga sólida total dos principais afluentes da bacia hidrográfica do reservatório da UHE BARRA DOS COQUEIROS. In: VIII Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão – **anais...63** Reunião da SBPC, Goiânia. Cerrado: Água, Alimento e Energia, 2011. p. 1-5. 2011.

CABRAL, J. B. P.; ROCHA, I. R.; ASSUNÇÃO, H. F.; MARTINS, A. P.; BECEGATO, V. A. Mapeamento da Fragilidade Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (GO), Utilizando Técnicas de Geoprocessamento. **Geofocus** (Madrid), v. 11, p. 51-69, 2011.

CARVALHO, N. O.; JÚNIOR, N. P. F.; SANTOS, P. M. C.; LIMA, J. E. F. W. **Guia de práticas sedimentométricas**. ANEEL, Brasília-DF, 154p. 2000.

CARVALHO, N. O. **Hidrossedimentologia prática**. 2. ed. rev., atual. e ampliada. Rio de Janeiro: Interciência, 2008

LIMA NETO, I. E. ; WIEGAND, M. C.; ARAUJO, J. C. Sediment redistribution due to a dense reservoir network in a large semi-arid Brazilian basin. **Hydrological Sciences Journal**. v. 56, p. 319-333, 2011.

LIMA, J. E. F. W.; SANTOS, P. M. C.; CARVALHO, N. O.; SILVA, E. M. **Diagnóstico do fluxo de sedimentos em suspensão na Bacia Araguaia Tocantins** – Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, Brasília, DF: ANEEL: ANA, 2004.

LIMA, J. E. F. W.; LOPES, W. T. A.; CARVALHO, N. de O.; DA SILVA, E. M.; VIEIRA, M. R. Suspended sediment fluxes in the large river basins of Brazil. **IAHS Publications**, n. 291. Foz do Iguaçu, Brazil. Apr. 2005, p. 355 – 363. 2005

MORRIS, G. L., ANNANDALE, G., HOTCHKISS, R. Reservoir sedimentation, Chapter 12, In: **Sedimentation engineering: processes, measurements, modeling, and practice** (ed. by García, M. H.), ASCE Manual of Practice 110, American Society of Civil Engineers (ASCE): Reston, Va. 2008.

PALHARES, J. C. P.; **Medição da vazão em rios pelo método do flutuador**. Manual Técnico 455. Concórdia SC: EMBRAPA, 2007.

SANTOS, I.; FILL, H. D.; SUGAI, M. R. S.; BUBA, H.; KISHI, R. T.; MARONE, E.; LAUTERT, L. F. C. **Hidrometria Aplicada**. LACTEC-Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, Curitiba, 372p. 2001.

STEVAUX, J.C., MARTINS, D.P. & MEURER, M. Changes in regulated rivers: The Paraná River downstream Porto Primavera Dam, **Geomorphology**. 113:230-238. 2009.

**Este trabalho foi revisado pelo orientador, prof. Carlos Alexandre Gomes Costa.**

## **Tratamento da doença periodontal pela terapia cirúrgica e não cirúrgica por ultra-som: estudo clínico controlado e randomizado.**

Dayane de Almeida Brandão (orientanda)<sup>1</sup>, Enilza Maria Mendonça de Paiva (co-orientadora)<sup>2</sup>, Thaisângela Rodrigues Lopes S. Gomes (orientadora)<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Graduanda do curso de Odontologia da FO/UFG

<sup>2</sup>Profª. Dra. do Departamento de Ciências Estomatológicas – Periodontia da FO/UFG

<sup>3</sup>Pós doutoranda do Departamento de Ciências Estomatológicas – Periodontia da FO/UFG

Faculdade de Odontologia - UFG

dayaneabrandao@hotmail.com, enilza@terra.com.br, thaisangela.rodrigues@gmail.com

\*Revisado pelo Orientador.

## 1. Resumo

O sucesso da terapia periodontal pode ser comprometido em dentes com acidentes anatômicos como defeitos intraósseos e furca, devido à dificuldade na remoção completa de biofilme e cálculo. Avaliações clínicas recentes têm demonstrado que técnicas não cirúrgicas utilizando instrumentação manual ou ultrassom e técnicas cirúrgicas com instrumentação manual obtêm resultados satisfatórios e similares no tratamento desses locais em pacientes com periodontite crônica. O objetivo desse estudo foi realizar a análise dos dados obtidos com o tratamento de pacientes com periodontite crônica tratados por ultrassom com ou sem acesso cirúrgico. Foram selecionados 17 pacientes com defeitos intraósseos bilaterais e profundidade de sondagem (PS)  $\geq 5\text{mm}$ , que receberam debridamento ultrassônico com acesso cirúrgico (grupo teste) ou sem acesso cirúrgico (grupo controle). Os parâmetros índice de placa (IP), índice de sangramento à sondagem (ISS), PS e nível clínico de inserção relativo (NCIR) foram obtidos antes e após 3 meses da intervenção experimental com guia de sondagem. Os dados foram expressos em média  $\pm$  desvio padrão. A normalidade dos dados foi definida pelo teste de Shapiro-Wilks para se optar por análise paramétrica ou não paramétrica. Dentro dos limites desse estudo, não houve diferenças estatisticamente significativas entre as terapias cirúrgicas e não cirúrgicas associadas ao ultrassom.

Palavras-chave: periodontite crônica, ultrassom, terapia cirúrgica.

## 2 – Introdução

A periodontite crônica é uma doença que afeta a maioria da população adulta e é conceitualmente definida como uma doença de origem inflamatória que acomete os tecidos de suporte do dente, gerada por microorganismos específicos levando a uma destruição progressiva do tecido ósseo alveolar e do ligamento periodontal, podendo ocasionar formação de bolsas e/ou recessões (HEITZ-MAYFIELD et. al., 2002). A base do tratamento dessa doença consiste na raspagem e alisamento radicular em conjunto com adequado controle de placa supragengival. O principal objetivo desse tratamento é cessar o processo inflamatório do tecido, alcançado por uma satisfatória remoção de placa e cálculo subgengival e endotoxinas presentes na raiz, sem gerar danos à mesma, tornando essa superfície tratada biologicamente compatível com o tecido periodontal saudáveis (BARENDREGT et. al., 2008; CASARIN et. al., 2009; CASARIN et. al., 2010; DEL PELOSO RIBEIRO et. al., 2008; HEITZ-MAYFIELD et. al., 2002; RIBEIRO et. al., 2006).

Os métodos de tratamento para a periodontite crônica incluem abordagens cirúrgicas e não cirúrgicas. Ambas as técnicas apresentam resultados efetivos e similares no estabelecimento da saúde gengival, maior prevenção da perda de inserção, redução da morbidade e adequada satisfação do paciente, quando uma terapia periodontal de suporte é mantida (HEITZ-MAYFIELD et. al., 2002; RIBEIRO et. al., 2011). Isto foi demonstrado em uma revisão sistemática da literatura feita por Heitz-Mayfield et al. (2002), em que os autores encontraram resultados semelhantes e eficazes na redução de profundidade de sondagem, ganho de nível de inserção clínica e diminuição da incidência de sangramento à sondagem nos grupos com tratamento cirúrgico e não-cirúrgico.

Seguindo a abordagem não-cirúrgica, vários instrumentos podem ser usados para alcançar os objetivos do tratamento de periodontites. A raspagem e alisamento radicular (RAR) é a forma mais utilizada atualmente para a terapia periodontal apresentando bons resultados, principalmente em bolsas rasas (de 1 a 3 mm) (HEITZ-MAYFIELD et. al., 2002). Além disso, a RAR causa menos danos à superfície da raiz tratada gerando menor rugosidade na raiz quando comparada com a instrumentação mecânica (RIBEIRO et. al., 2006). No entanto, essa forma de tratamento demanda maior tempo operatório e habilidade do profissional.

Por diminuir o tempo gasto para instrumentação por dente reduzindo o cansaço do operador, facilitar o acesso às furcas e a defeitos intra-ósseos (CASARIN et. al., 2009; RIBEIRO et. al., 2006), obter maior penetração em bolsas não tratadas (BARENDREGT et.

al., 2008) e causar menores perdas de substância dental quando comparados com a RAR (CASARIN et. al., 2009; KAWASHIMA et. al., 2007) o ultrassom está sendo cada vez mais utilizado na clínica diária. No entanto, o uso do ultrassom pode também apresentar algumas desvantagens como perda da sensibilidade tátil do operador e menor resistência de tecidos inflamados a estes instrumentos, o que pode gerar uma maior agressividade aos tecidos periodontais e menor remoção de placa e cálculo subgengival.

Recentes estudos têm relatado que tanto a RAR quanto o uso de ultrassom levam a resultados eficientes no tratamento de periodontites crônicas com resultados clínicos eficientes e similares em relação à redução da profundidade de sondagem e ganho de nível de inserção clínica, e remoção de endotoxinas (CHAPPER, CATÃO, OPPERMANN, 2005; IANNOUS et. al., 2009; KAWASHIMA et. al., 2007). Além disso, estudos revelaram que tanto as pontas ultrassônicas, principalmente as mais finas, quanto a RAR podem gerar perdas de inserções clínicas imediatas, mas que isso não afeta a cura e o restabelecimento da saúde gengival (ALVES et. al., 2004; ALVES et. al., 2005; CASARIN et. al., 2010). Os resultados microbiológicos da instrumentação manual e ultrassônica sugerem que não há diferença entre o emprego de qualquer uma das duas técnicas na remoção de biofilme e cálculo. Badersten et. al. observaram que a descontaminação radicular de bolsas profundas pode ser efetiva quando realizada tanto por instrumentos ultrassônicos quanto por manuais.

O sucesso da terapia periodontal, tanto em abordagens cirúrgicas quanto não cirúrgicas, pode ser comprometido em dentes que apresentam acidentes anatômicos como defeitos intra-ósseos e envolvimento de furca. Isso pode ser resultado da maior dificuldade na remoção completa de placa e cálculo nesses locais devido à suas anatomias peculiares (DEL PELOSO RIBEIRO et. al., 2006; DEL PELOSO RIBEIRO et. al., 2007). No entanto, estudos feitos por Del Peloso Ribeiro et. al. (2006) mostraram que abordagens não cirúrgicas utilizando ultrassom podem ser efetivas no tratamento de lesões de furca Classe II, demonstrado pela redução de índice de placa, sangramento à sondagem e profundidade de sondagem e ganhos de níveis de inserção clínica. Tratamento de defeitos intra-ósseos estudados por Ribeiro et al. (2006) mostraram resultados similares quando comparados aos tratamentos utilizando abordagens minimamente invasivas cirúrgicas e não cirúrgicas.

Portanto, as avaliações clínicas têm demonstrado que as técnicas não cirúrgicas utilizando RAR ou ultrassom e técnicas cirúrgicas com RAR obtêm resultados satisfatórios e similares. Porém, para nosso conhecimento, nenhum estudo prévio comparou as abordagens cirúrgicas com a abordagem não cirúrgica utilizando o ultrassom na terapêutica de regiões com acidentes anatômicos. Além disso, poucos estudos têm utilizado a percepção e satisfação

do paciente como um parâmetro para avaliação do tratamento (KLOOSTRA et. al., 2006). Assim, o objetivo desse estudo foi realizar a análise dos dados dos resultados clínicos de pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos comparados aos não cirúrgicos com uso do ultrassom no tratamento de periodontite crônica em regiões de defeitos intraósseos.

### **3. Metodologia**

#### **3.1. Seleção da amostra**

Foram selecionados na Clínica da Faculdade de Odontologia da UFG 17 indivíduos sadios, com idade maior ou igual a 35 anos, não fumantes, não usuários de drogas, não diabéticos e não gestantes, portadores de doença periodontal crônica do adulto com defeitos intra-ósseos limitados por duas ou três paredes, localizados em caninos, pré-molares ou mesial de molares inferiores, contralaterais. Os defeitos serão tratados com debridamento por ultrassom sem acesso cirúrgico (grupo controle) ou com acesso cirúrgico (grupo teste), delineamento *splitmouth*.

#### **3.2. Parâmetros Clínicos**

Os parâmetros biométricos recessão gengival (RG), PS, NCI foram tomados antes da terapia e após 3 meses da intervenção experimental. Esses parâmetros foram avaliados por meio de sonda milimetrada PCPUNC 15 (Hu-Friedy do Brasil, Ltda, Rio de Janeiro, Brasil) posicionada em guia de sondagem (*stent*) e registrados em periograma padrão da Faculdade de Odontologia da UFG.

#### **3.3. Execução experimental**

Os sítios do grupo teste foram tratados pela elevação de retalho mucoperiosteal nas faces vestibular e lingual. Os sítios do grupo controle foram tratados com o debridamento por ultrassom sem acesso cirúrgico. Os pacientes foram acompanhados semanalmente até a sexta semana e mensalmente, até completar o período pós-operatório de 3 meses.

### **4. Resultados**

O presente estudo se encontra em fase de seleção da amostra e execução do procedimento cirúrgico experimental. Encontramos dificuldades para a triagem bem como início das atividades clínicas devido ao período de greve das Universidades Federais. Houve a interrupção das atividades da Central de Material e Esterilização, impossibilitando assim a continuidade dos atendimentos. Apesar disso, atualmente apresentamos 17 pacientes triados,



com as radiografias padronizadas e exames iniciais com o auxílio do guia de sondagem já realizados. Tivemos dificuldade também, com a permanência dos pacientes no projeto. Um paciente desistiu do tratamento, um paciente mudou de cidade e mais três fizeram o uso de antibiótico, o que não se encaixa na nossa seleção de amostra.

Na primeira fase do tratamento, nomeada como “Consulta inicial” obteve-se a anamnese, a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, documentação fotográfica – onde registramos a condição que o paciente chegou para o tratamento (Figura 1), moldagem com alginato e vazamento com gesso pedra para obtenção de modelos de estudo para confecção dos guias de sondagem a fim de serem utilizados nas medidas pré e pós-cirúrgicas e a radiografia periapical padronizada (registro com silicone de adição nos defeitos intraósseos).



(Figura 1 – Condição inicial)

Com os modelos de gesso confeccionados, foram obtidos os guias de sondagem para realização das medições dos parâmetros biométricos. Após essa etapa laboratorial, iniciou-se o preparo inicial, portanto, foi feito o exame periodontal completo, de acordo com as fichas utilizadas na disciplina de Periodontia da Faculdade de Odontologia da UFG. Em seguida foi realizada a medição dos parâmetros biométricos (recessão gengival relativa, profundidade de sondagem, nível clínico de inserção relativo), com o auxílio de sonda milimetrada PCPUNC 15 (Hu-Friedy do Brasil, Ltda, Rio de Janeiro, Brasil) posicionada em guia de sondagem (stent) nos sítios que apresentavam defeito intraósseo observados nos exames radiográficos.

Foi feita em cada paciente a apuração do índice de placa e índice gengival, avaliação oclusal e remoção dos fatores retentivos de placa, como cáries e restaurações com excesso ou falta de material. Juntamente com essas condutas, houve também uma educação do paciente em relação à higiene oral, realizamos instrução de higiene bucal, tanto com a escova dentária quanto com o fio dental nas regiões proximais. Nos pacientes que apresentaram cálculo dentário, realizamos a instrumentação periodontal supragengival utilizando o ultrassom.

Após 21 dias do preparo inicial, foi realizado o tratamento das áreas envolvidas na pesquisa. O grupo controle foi realizado o tratamento não cirúrgico com ultrassom e o grupo teste foi aquele tratado com o tratamento cirúrgico utilizando o ultrassom.

Antes de iniciar os procedimentos, realizou-se novamente a apuração do índice de placa e índice gengival. Notou-se com esses dados, portanto, se a orientação de higiene oral tinha realmente sido eficaz, se o índice de placa tinha diminuído da condição inicial para o dia do tratamento das áreas envolvidas, e após os 3 meses do tratamento realizado (Figura 2).

### ISS

	TESTE	CONTROLE
BASELINE	69,14% ± 0,29	64,18% ± 0,236
3 MESES	* 42,46% ± 0,16	* 42,46% ± 0,16

### IP

	TESTE	CONTROLE
BASELINE	30,35% ± 0,23	21,92% ± 0,20
3 MESES	27,28% ± 0,17	* 16,86% ± 0,14

\* P < 0,05 – houve diferença estatisticamente significante

Figura 2- Índice de sangramento à sondagem (ISS) e Índice de placa (IP) analisados no baseline e três meses após a terapia aplicada.

Realizamos novamente, então, a medição dos parâmetros biométricos - recessão gengival, profundidade de sondagem, nível clínico de inserção, os quais foram obtidos novamente após 3 meses do tratamento realizado (Figura 6). A execução experimental foi realizada sendo no grupo teste (cirúrgico com ultrassom), com a elevação de retalho mucoperiosteal nas faces vestibular e lingual iniciados por incisão intrasulcular (Figura 3) com preservação das papilas interdentais (complementada por incisão vertical de relaxamento em direção à linha mucogengival) dois dentes mesiais aos defeitos.



(Figura 3 – Incisão Intrasulcular)

Realizou-se a remoção do tecido de granulação e então, o debridamento com ultrassom. (Figura 4).



(Figura 4 – Debridamento com Ultrassom)

O retalho foi colocado na altura da junção cimento-esmalte e fixado por suturas tipo colchoeiro com fio de monofilamento de nylon 5. (Figura 5)

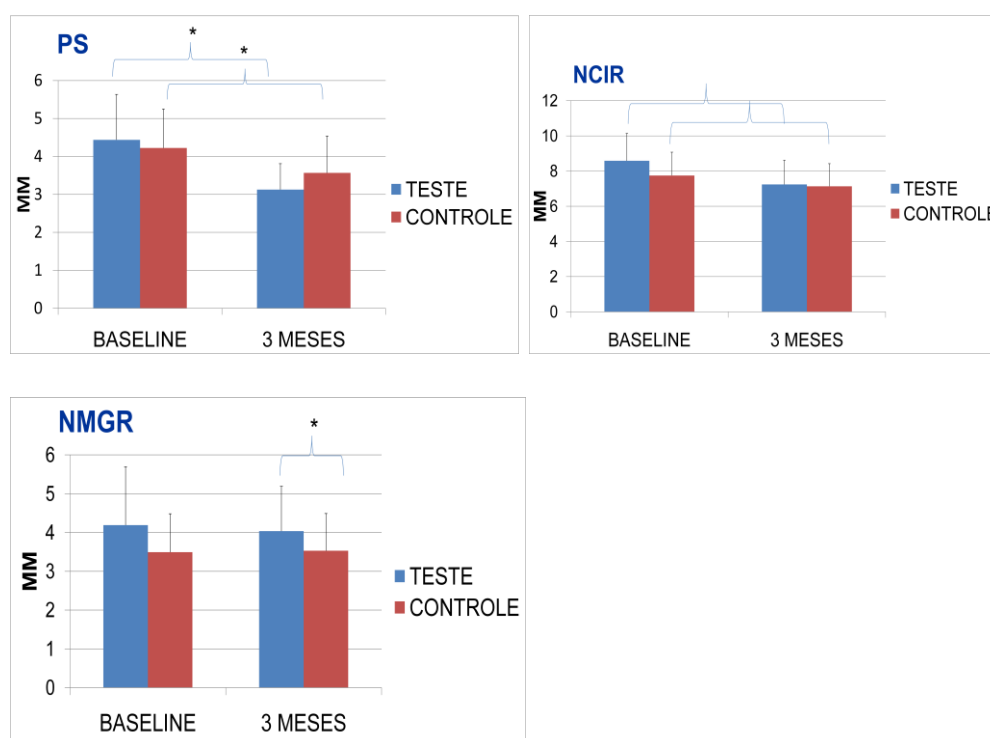


(Figura 5 – Sutura tipo colchoeiro)

Após sete dias de cirurgia, realizamos em cada paciente a remoção da sutura, seguida de profilaxia e o reforço quanto a higiene oral.

Estamos em fase de acompanhamento dos pacientes, onde até a sexta semana fazemos a manutenção e controle de placa com profilaxia, se houver formação de cálculo supra gengival, realizamos o debridamento com ultrassom supra gengival e sempre, reforçamos a importância da higiene oral em casa.

Ao alcançarmos o sexto mês, iremos realizar novamente, a medição dos parâmetros biométricos e radiografia periapical padronizada para realizamos a comparação da região de interesse durante a fase pré e pós-operatória.



\*  $P < 0,05$  – houve diferença estatisticamente significativa

Figura 6: Profundidade de Sondagem (PS), Nível Clínico de Inserção Relativo (NCIR), Nível da Margem Gengival Relativo (NMGR) obtidos no baseline e 3 meses após o tratamento com ultrassom com acesso cirúrgico (teste), ou sem acesso cirúrgico (controle).

## 5. Discussão

Estudos realizados comparando tratamento não cirúrgico de pacientes com periodontite crônica utilizando RAR e ultrassom encontraram resultados clínicos de aumento de ganho clínico de inserção, diminuição da PS e diminuição do SS similares (ALVES et. al., 2004; ALVES et. al., 2005; CASARIN et. al., 2010; CHAPPER, CATÃO, OPPERMAN,



2005; IANNOUS et. al., 2009; KAWASHIMA et. al., 2007), assim como estudos comparativos entre terapia cirúrgica e não cirúrgica com RAR em pacientes com periodontite crônica (HEITZ-MAYFRIELS et. al., 2002; RIBEIRO et. al., 2011).

## 6. Conclusão

Dentro dos limites desse estudo, não houve diferenças estatisticamente significativas entre as terapias cirúrgicas e não cirúrgicas associadas ao ultrassom. O debridamento ultrassônico é efetivo para o tratamento periodontal de pacientes com periodontite crônica e o acesso cirúrgico é uma decisão clínica.

## 7. Referências Bibliográficas

- ALVES, R. V. et al. Attachment loss after scaling and root planing with different instruments – a clinical study. **J Clin Periodontol.**, v. 31, p. 12-15, 2004.
- ALVES, R.V. et al. Clinical attachment loss produced by curettes and ultrasonic scalers. **J Clin Periodontol.**, v.32, p. 691-694, 2005.
- ANTCZAK-BOUCKOMS, A. et al. meta-analysis of surgical versus non-surgical methods of treatment for periodontal disease. **J. Clin. Periodontol.**, v.11, p. 259-268, 1993.
- BADERSTEN, A. et al. Effect of nonsurgical periodontal therapy. I. Moderately advanced periodontitis. **J. Clin. Periodontol.** v.8, p.57-72, 1981.
- BARDESTEN, A. et al. Scores of plaque, bleeding suppuration and probing depth to predict probing attachment loss.5 years observation following non-surgical periodontal therapy. **J. Clin. Periodontol.**, v.17, p.102-107, 1990.
- BARENDREGT, D.S. et al. Penetration depths with an ultrasonic mini insert compared with a conventional curette in patients with periodontitis and in periodontal maintenance. **J Clin Periodontol.**, v.35, p.31-35, 2008.
- BECKER, W. et al. Root isolation for new attachment procedures – A surgical and sturing method: three case reports. **J. Periodont.**, v.58, n.7, p. 819-826, 1987.
- BECKER, W. et al. A longitudinal study comparing scaling, osseous surgery, and modified Widman procedures: results after one year. **J. Periodontol.** v. 59, p. 351-365, 1988.
- CASARIN, R. C. V. et al. Root surface defect produced by hand instruments and ultrasonic scaler with different Power settings: a in vitro study. **Braz Dental J.**, v.20, n.1, p.58-63, 2009.
- CASARIN, R. C. V. et al. Influence of immediate attachment loss during instrumentation employing thin ultrasonic tips on clinical response to nonsurgical periodontal therapy. **Quintessence International**, v.41, p.249-256, 2010.
- CHAPPER, A.; CATÃO, V.C.; OPPERMANN, R.V. Hand and ultrasonic instrumentation in the treatment of chronic periodontitis after supragingival plaque control. **Braz Oral Res.**, v.19, n.1, p.41-46, 2005.
- CHRISTERSSON, L. et al. Microbiological and clinical effects of surgical treatment of localized juvenile periodontitis. **J. Clin. Periodontol.** v.12, p. 465-476, 1985.
- CLEREHUGH, V., et al. The effect of subgingival calculus on the validity of clinical probing measurements. **J. Dent.**, v.24, n.5, p.329-333, Sept. 1996.

- CORTELLINI, P. et al. Periodontal regeneration of human infrabony defects with titanium reinforced membranes: a controlled clinical trial. **J. Periodont.**, v.66, n.9, p.797-803, 1995.
- DEL PELOSO RIBEIRO, E. et al. Povidone-iodine used as an adjunct to non-surgical treatment of furcation involvements. **J Periodontol.**, v. 77, p. 211-217, 2006.
- DEL PELOSO RIBEIRO, E. et al. Comparative study of ultrasonic instrumentation for the non-surgical treatment of interproximal furcation involvements. **J Periodontol.**, v. 78, p. 224-230, 2007.
- DEL PELOSO RIBEIRO, E. et al. Periodontal debridement as a therapeutic approach for severe chronic periodontitis: a clinical, microbiological and immunological study. **J Clin Periodontol.**, v.35, p.789-798, 2008.
- EATON, K. A. et al. The removal of root surface depositis. **J. Clin. Periodontol.** v. 12, in press, 1984.
- EHNEVID, H., et al. Periodontal healing in horizontal and vertical defects following surgical or non-surgical therapy. **Swed Dent. J.**, v.21, n.4, p.137-147, 1997.
- EICKHOLZ, P. et al. Validity of radiographic measurement of interproximal bone loss. **Oral Surg. Oral Med.**, v.85, n.1, p.99-106, Jan., 1998.
- EICKHOLZ, P. et al. Digital radiography of interproximal bone loss; validity of different filters. **J. Clin. Periodontol.** , v.26, n.5, p. 294-300, 1999.
- GOTTLOW, J. et al. New attachment formation in the human periodontium by guided tissue regeneration – case reports. **J. Periodont.**, v.13, n.7, p.604-616, 1986.
- HAUSMAMM, E., et al. Studies on the relationship between changes in radiographic bone height and probing attachment. **J. Clin. Periodontol.**, v.21, n.2, p. 128-132, Feb. 1994.
- HILL, R.W. et al. Four types of periodontal treatment compared over two years. **J. Periodont.**, v.52, n.11, p.655-662, 1998.
- HUNG, H-C et al. Meta-analysis of the effect of scaling and root planing, surgical treatment and antibiotic therapies on periodontal probing depth and attachment loss. **J. Clin. Periodontol.**, v. 29, p. 975-986, 2002.
- IOANNOU, I. et al. Hand instrumentation versus ultrasonic debridement in the treatment of chronic periodontitis. A randomized clinical and microbiological trial. **J Clin Periodontol.**, v.36, p.132-141, 2009.
- KAWASHIMA, H. et al. A comparison of root surface instrumentation using two piezoelectric ultrasonic scalers and a hand scaler in vivo. **J Periodont Res.**, v.42, p. 90-95, 2007.
- KILIC, A. R. et al. The relationship between probing bone and standardized radiographic analysis. **Periodontol. Clin. Investig.**, v.20, n.1, p.25-32, Spring 1998.
- LAURELL, L. et al. Treatment of intrabony defects by different surgical procedures. A literature review. **J. Periodontol.**, v.69, n.3, p.303-313, Mar. 1998.
- LINDHE, J. et al. Healing following surgical/non-surgical treatment of periodontal disease. **J. Clin. Periodont.**, v.9, n.2, p.115-128, 1982a.
- LINDHE, J. et al. Scaling and root planing in shallow pockets. **J. Clin. Periodontol.** v. 9, p. 415-418, 1982b.

- LINDHE, J. et al. Long-term effect of surgical/non-surgical treatment of periodontal disease. **J. Clin. Periodontol.** v.11, p448-458, 1984.
- LINDHE, Jan & NYMAN, Sture. Scaling and granulation tissue removal in periodontal therapy. **J. Clin. Periodontol.** v. 12, p. 374-388, 1985.
- MACHTEI, E. E. et al. The relationship between radiographic and clinical changes in the periodontium. **J. Periodont. Res.**, v.32, n.8, p.661-666, Nov. 1997
- MACHTEI, E. E. et al. Radiographic and clinical response to periodontal therapy. **J. Periodontol.**, v.69, n. 5, p.590-595, May 1998.
- NYMAN, S. et al. Reattachment – new attachment. In textbook of Clinical Periodontology, ed. Lindhe, J., p.409-432.
- OCHSENBEIN, C. et al. Combined approach to the management of intrabony defects. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, v.15, n.4, p.328-343, Aug. 1995
- RABBANI, G. M. et al. The effectiveness of subgingival scaling and root planing in calculus removal. **J. Periodontol.** v.52, p.119-123, 1981.
- RAKTA-KRÜGER, P. et al. Guided tissue regeneration procedure with bioresorbable membranes versus conventional flap surgery in the treatment of infrabony periodontal defects. **J. Clin. Periodontol.**, v.27, p. 120-127, 2000.
- REDDY, M. S. et al. The use of periodontal probes and radiographs in clinical trials of diagnostic test. **Ann. Periodontol.**, v.2, n.1, p.113-122, mar. 1997.
- RENVERT, S. et al. Healing after treatment of periodontal intraosseous defects. V. Effect of root planing versus flap surgery. **J. Clin. Periodontol.**, v.12, n.8, p.619-629, Sept. 1985.
- RIBEIRO, F. V. et al. Comparative in vitro study of root roughness after instrumentation with ultrasonic and diamond tip sonic scaler. **J Appl Oral Sci.**, v.14, n.2, p.124-129, 2006.
- RIBEIRO, F. V. et al. Clinical and patient-centered outcomes after minimal invasive non-surgical or surgical approaches for the treatment of intrabony defects: a randomized clinical trial. **J Periodontol.**, v.82, p.1256-1266, 2011.
- RODRIGUES, T.L et al. Avaliação do preenchimento de defeitos intraósseos tratados pela técnica de instrumentação periodontal. **Revista ABO Nacional**, v. 16, p. 346-350, 2009.
- SANTARELLI, et al. Amount of mineralized tissue removed by root planning. **Minerva Stomatol.**, Torino, v.38, n.7, p. 739-741, July 1989.
- SCHLAGETER, L. et al. Root surface smoothness or roughness following open debridement. An vivo study. **J. Clin. Periodontol.**, v. 23, n.5, p.460-464, May 1996.
- SERINO, G. et al. Initial outcome and long-term effect of surgical and non-surgical treatment of advanced periodontal disease. **J. Clin. Periodontol.**, v. 28, p. 910-916, 2001.
- VANOOTEGHEM, R. et al. Subjective criteria and probing attachment loss to evaluate the effects of plaque control and root debridement. **J. Clin. Periodontol.** v.17, p.207-210, 1990.
- ZAPPA, U. E. et al. Factors determining the outcome of scaling and root planing. **Probe**, Ontario, v.26, n.4, p. 151-159, Winter 1992.
- WAERHAUG, J. et al. Healing of the dento-epithelial junction following subgingival plaque control. I. As observed in human biopsy material. **J. Periodontol.** v. 49, p. 1-8, 1978.
- WENNSTRÖM, A. et al. Healing following surgical and non-surgical treatment of juvenile periodontitis. A 5-year longitudinal study. **J. Clin. Periodontol.** v. 13, p. 869-882, 1986.



WYLAM, J. M. et al. The clinical effectiveness of open versus closed scaling and root planing on multi-rooted teeth. **J. Periodontol.** v. 64, p. 1023-1028, Nov., 1993.

Indústria Cultural, Cinema e Semiformação<sup>1</sup>

Juliana de Castro Chaves - orientadora

Déborah de Souza Guimarães - bolsista PIVIC

Faculdade de Educação - UFG

Email: [xdeborahguimaraesx@hotmail.com](mailto:xdeborahguimaraesx@hotmail.com); [julichcastro@gmail.com](mailto:julichcastro@gmail.com)

**Resumo:** Esse trabalho é o relatório final de uma pesquisa teórica que objetiva abordar a relação entre indústria cultural, cinema e semiformação. O enfoque teórico norteador desse estudo é a denominada Teoria Crítica da Sociedade da Escola de Frankfurt, mais especificadamente os autores Theodor Adorno e Max Horkheimer. Alguns teóricos brasileiros que discutem esses autores também foram estudados no sentido de desvelar o pensamento desses autores. Também faz parte desse plano uma pesquisa empírica com os cineastas da Associação de Cinema Independente - ACINE que está em andamento. É importante ressaltar que esse relatório se refere a três meses de inserção na pesquisa, pois acontece em substituição a outra bolsista. Desse modo, as discussões e conclusões ainda vão ser aprofundadas com a renovação desse plano.

**Palavras chave:** Indústria Cultural, Cinema e Semiformação.

## Introdução

O estudo da relação entre indústria cultural, cinema e semiformação faz parte do projeto Trabalho, arte e autonomia da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Juliana de Castro Chaves, vinculada ao NEPPC-Faculdade de Educação-UFG.

Inicialmente foi realizado a discussão sobre a indústria cultural em relação com o cinema, na intenção de abordar que tipo de formação é mediada pelo cinema. O principal objetivo foi investigar se o cinema é um produto cultural que se constitui como mercadoria ou como arte. A partir desse questionamento, percebemos a importância de se compreender os elementos da indústria cultural que contribuem com a semiformação do homem e a urgência de se analisar se é possível ter no cinema elementos de resistência à lógica da adaptação, mesmo que ele tenha sua origem na indústria cultural.

---

<sup>1</sup> Revisado pela orientadora

Para analisarmos a possibilidade de autonomia no cinema é necessário compreender tanto o produto cultural enquanto arte, como entender as apropriações que o mercado capitalista realiza desse produto cultural.

## **Metodologia**

Para a realização da pesquisa teórica fizemos um levantamento bibliográfico sobre o tema indústria cultural nos autores da Teoria Crítica da Sociedade da Escola de Frankfurt. Foram selecionados e discutidos textos que enfatizava a relação entre Indústria Cultural e Semiformação em interface com o cinema, que enfocavam a produção e o consumo capitalista da mercadoria e que abordavam o cinema nas tensões entre mercadoria e produto cultural capaz de resistir à lógica da adaptação e da semiformação. Foram eles: *O esclarecimento como mistificação das massas*, de Horkheimer e Adorno (1947); *A indústria cultural*, de Adorno (1971), *Introdução à Crítica da Economia Política*, de Marx (2005), *Subjetividade em tempos de reificação: um tema para a psicologia social*, de Resende (2001), *Indústria cultural, mediação tecnológica e o potencial crítico da arte* (2001); *Theodor W. Adorno e a indústria cultural* (2008); *Indústria cultural hoje*, de Duarte (2013) e *A formação da sociedade pela indústria cultural* (2009).

Com relação à pesquisa empírica, foi realizado o levantamento dos associados da Associação Brasileira de Documentaristas – Abd-GO e os da Associação de Cinema Independente - ACINE. Feito o levantamento, realizamos o convite dos cineastas por e-mail e por telefone para participarem da primeira etapa pesquisa. Os cineastas que apresentassem pelo menos um produto cinematográfico, seja ele curta, média ou longa, foram incluídos na população a ser pesquisada. Realizamos a entrega e o envio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e do questionário, que foram posteriormente preenchidos pelos cineastas e entregues no dia e horário por eles estabelecido.

Para a tabulação dos dados realizamos um mini curso na plataforma SPSS. Esse curso propiciou a criação de uma planilha de tabulação dos questionários. Oito questionários foram tabulados, havendo posteriormente a criação de arquivos de segurança em outros computadores.

Os cineastas que tinham pelo menos três direções foram convidados a participarem da segunda etapa da pesquisa, que consistiu em uma entrevista gravada com um roteiro semi-estruturado. Para se preparar para a segunda etapa da pesquisa

empírica, discutimos o roteiro de entrevista com o orientador para a realização de possíveis adequações na linguagem e na estrutura para proporcionar maior relação com os dados do questionário; Além do mais passamos por um processo de aprendizagem de aplicação desse instrumento e de conhecimento do manuseio do gravador.

## **Resultados e Discussão**

O termo Indústria Cultural foi criado em 1947 pelos teóricos Adorno e Horkheimer no texto *Indústria cultural: o esclarecimento como mistificação das massas*, do livro *Dialética do Esclarecimento*, em contraposição ao conceito cultura de massas, uma vez que esse último podia passar a idéia de que a cultura seria gerada por espontaneidade das massas. Segundo os autores, a indústria cultural, graças aos avanços da técnica e a concentração econômica, transformou os bens da cultura segundo as leis do mercado, visando o consumo de seus produtos pelas massas, tornando os consumidores objeto dessa indústria e não senhores dela.

Segundo Adorno (1947), o termo indústria cultural não deve ser tomado de forma literal já que não se refere ao processo de produção em si, mas tem como significado a racionalização e a padronização dos procedimentos de planejamento, ou seja, a padronização de seus produtos. Dessa forma toda cultura de massas é tomada como idêntica, tendo uma receita a ser seguida. O que aparece de novo é só aparência. Seus produtos são aparentemente diferenciados, ou seja, eles só se distinguem no detalhe. A indústria cultural ainda realiza a expropriação do esquematismo kantiano do sujeito, fazendo com que o consumidor não precise constituir esquemas no pensamento. A classificação já vem realizada e o sujeito apenas incorpora difundindo clichês.

A televisão, o rádio e o cinema apresentam a realidade tal como ela se apresenta, para isso utilizam dos avanços técnicos, conseguindo mostrar o mundo em cores e as pessoas em tamanho real. Entretanto, o que se nota é que o hiper realismo da indústria cultural quanto mais mostra a realidade, mais a oculta, já que não discute, não revela as mediações que determinam essa realidade. Notamos que a capacidade do espectador de percorrer o filme e gerar possivelmente reflexões acerca da obra é anulada, uma vez em que ele se identifica imediatamente com a realidade exposta na tela do cinema, fazendo com que a imaginação seja atrofiada juntamente com a capacidade intelectual do espectador.

Ainda que o cinema tenha sua origem inserida na indústria cultural, o próprio Adorno (1947) aponta a possibilidade de um espaço de resistência no cinema quando ele apresenta elementos contidos na arte. Entretanto, existe também o cinema que

contribui para a semiformação dos sujeitos, que perpetua a lógica do capital formando indivíduos frágeis e passivos diante da realidade. Dessa forma, os cineastas que não priorizam a contribuição para o processo formativo do espectador se utilizam de fórmulas e técnicas que não revelam a realidade. A reprodução da racionalidade do capital segue uma receita que teve sucesso, prioriza a forma e o estilo em detrimento do conteúdo de seus produtos. O produto muitas vezes é analisado pela sua venda, pelo seu sucesso, ou seja, pela aprovação geral das massas, não ocultando mais o seu caráter de mercadoria. Os próprios filmes divulgam as altas cifras investidas em sua produção como se isso trouxesse já de imediato o enaltecimento do produto.

Segundo Adorno (1947), o que se percebe na indústria cultural é uma distinção ilusória de seus produtos, nos filmes essa distinção se destaca através do número de estrelas que a obra recebe, da exuberância da técnica empregada no trabalho e dos equipamentos utilizados na produção do filme. Adorno (1947) ainda discute que os capitães da indústria cinematográfica se baseiam nos exemplos dos sucessos mais ou menos fenomenais (ADORNO, 1947, p. 128) visando obter o mesmo sucesso de bilheteria. Desse modo, o produto é julgado pela probabilidade de fazer sucesso no mercado minando, assim, a possibilidade de ampliação da criatividade e da imaginação. A técnica organiza o que vai acontecer desde o começo do filme. Cada efeito é calculado e até a surpresa e a curiosidade são efeitos previamente planejados por um ocultamento de informação ou desvelamento abrupto de uma trama (ADORNO, 1947, p. 129).

Adorno (1947) revela que mesmo durante o tempo livre, momento em que os sujeitos estariam afastados do ambiente de trabalho, a indústria cultural se apropria desse instante na medida em que fornece mercadorias que mediam o lazer e o entretenimento. Essas mercadorias apresentam em sua essência a mesma racionalidade presente no trabalho, sendo cultuado o prazer fácil e sem reflexão. Para o autor,

o espectador não deve ter necessidade de nenhum pensamento próprio, o produto prescreve toda reação: não por sua estrutura temática – que desmorona na medida em que exige o pensamento – mas através de sinais. Toda ligação lógica que pressuponha um esforço intelectual é escrupulosamente evitada. Os desenvolvimentos devem resultar tanto quanto possível da

situação imediatamente anterior, e não da Idéia do todo (ADORNO, 1974, p. 128-129).

Percebemos a todo tempo uma ênfase no “eu” justamente por ele já estar fragilizado em decorrência da lógica do próprio sistema. É disseminada a idéia de que o sujeito pode e merece obter os produtos oferecidos pela indústria cultural, entretanto, segundo o autor, o que se percebe na realidade é que:

as elucubrações da indústria cultural não são nem regras para uma vida feliz, nem uma nova arte da responsabilidade moral, mas exortações a conformar-se naquilo atrás do qual estão os interesses poderosos (ADORNO, 1947, p. 98).

Assim, de acordo com Adorno (1947), ao serem reproduzidas as situações desesperadas de desgaste que o espectador vive dia após dia, estas acabam por se tornar a promessa de que ainda é possível continuar a viver, mesmo que as condições não sejam favoráveis. Desse modo, há uma forma velada de violência contra o espectador.

Segundo Adorno (1947) o que se percebe é que a indústria cultural fornece a todo tempo modelos para as pessoas se transformarem naquilo que o sistema almeja. Isso é visualizado na indústria cinematográfica, uma vez em que os modelos são facilmente reproduzidos. Dessa forma, a individualidade acaba por ser anulada já que o amor por esses modelos ocorre devido à dificuldade da realização da individuação. Assim, as pessoas preferem ser integradas. “Todos podem ser como a sociedade toda-poderosa, todos podem se tornar felizes, desde que se entreguem de corpo e alma, desde que renunciem a pretensão de felicidade” (ADORNO, 1947, p. 144). Assim, a individualidade acaba por ser dilacerada e constitui-se em uma pseudo-individualidade. Ainda segundo o autor,

o cinema torna-se efetivamente uma instituição de aperfeiçoamento moral. As massas desmoralizadas por uma vida submetida à coerção do sistema, e cujo único sinal de civilização são comportamentos inculcados à força e deixando transparecer sua fúria e rebeldia latentes, devem ser compelidas à ordem pelo espetáculo de uma

vida inexorável e da conduta exemplar das pessoas concernidas (ADORNO, 1947, p. 143).

Além de gerar uma pseudo-individualidade a indústria cultural não contribui para a reconciliação do indivíduo com a humanidade, na medida em que promove o riso que ridiculariza o outro, o que não colabora para o reconhecimento de si e nem do outro. O rir se torna uma caricatura exagerada do ser humano, que não realiza a reconciliação. A diversão exige um primado: esquecer de todo sofrimento vivido pela humanidade.

De acordo com Adorno (1947), a indústria cultural não traz o objeto ao nível da experiência. A palavra passa a servir apenas como representação de algo abstrato, desligado da expressão, isso afeta tanto o nível da linguagem quanto do objeto (ADORNO, 1947, p.154). Ao se auto promover percebemos que o cinema contribui para a lógica da adaptação. Cada filme exibido é um trailer do próximo que traz os mesmos heróis e/ou o mesmo cenário. Dessa forma, o espectador não sabe se esta assistindo ao filme ou ao trailer.

Geralmente expressões artísticas são utilizadas no processo do filme e na montagem de suas trilhas sonoras. No entanto, há o predomínio da perda da relação entre universal e particular quando acontece a fragmentação dos conteúdos, na qual é retirado a profundidade e o desconforto que a arte em sua integridade traria para o espectador. Observamos, então, que nos produtos da indústria cultural o todo e o detalhe são idênticos, um passa pelo outro. “Se [...] cada elemento se torna separável, fungível e também tecnicamente alienada à totalidade significativa, ele se presta a finalidades exteriores à obra” (ADORNO, 1947, p.153).

Os filmes que contribuem para a adaptação dão ênfase ao acaso, obrigando seus personagens, com exceção do vilão, a uma igualdade essencial, ao ponto de excluir as fisionomias rebeldes (ADORNO, 1947, p. 136). Segundo o autor, na maioria dos casos o vilão é identificado desde as suas primeiras aparições muito antes que a história tenha se desenvolvido, “isso para não dar margem ao erro de acreditar, ainda que por um instante apenas, que a sociedade se volta contra as pessoas de boa vontade” (ADORNO, 1947, p. 140). “Ele revela que no cinema da adaptação o trágico converte-se na punição justa, e possui um lugar fixo na receita a ser seguida, que é responsável por apaziguar o medo de que o trágico possa escapar ao controle” (ADORNO, 1947, p.142). O cinema da adaptação contribui para a repressão, em detrimento da sublimação, na medida em



que expõe repetitivamente o objeto de desejo e os astros de cinema aos espectadores. Percebemos que ao mesmo tempo que o filme confere algo ao expectador, automaticamente esse algo lhe é privado. A indústria cultural do erotismo propicia isso: “é justamente porque nunca deve ter lugar, que tudo gira em torno do coito” (ADORNO, 1947, p.132).

Através desse estudo, analisamos que o cinema já não se apresenta como resistência à indústria cultural, diferente da arte, pois:

a arte fornece a substância trágica que a pura diversão não pode por si só trazer, mas da qual ela precisa, se quiser se manter fiel de uma ou de outra maneira ao princípio da reprodução exata do fenômeno (ADORNO, 1947, p.142).

Ainda para Adorno (1947), a arte pode perder o seu caráter de resistência e seriedade contra o controle social, seu resquício de autonomia, quando vira um fetiche e é vendida como mercadoria cultural, pautada no valor de troca. Nesse sentido, ela perde o seu caráter de profundidade e de desconforto para os sujeitos que a apreciam. Ao mesmo tempo, é importante se tomar cuidado com a democratização da arte, pois a tentativa de socializá-la em larga escala pode levá-la à padronização e ao empobrecimento com a justificativa de facilitar a compreensão da massa, priorizando a forma e a técnica em detrimento do conteúdo. Desse modo, não contribui para a formação e para a reflexão dos sujeitos participantes desse sistema.

### **Considerações finais**

Através da realização desse trabalho, percebemos que é de fundamental importância a compreensão dos elementos que caracterizam a indústria cultural, uma vez em que ela participa da formação dos indivíduos. É notório, porém, que a sua contribuição não privilegia a formação de sujeitos autônomos, mas sim a semiformação, como o próprio Adorno afirma: “Ela impede a formação de indivíduos autônomos, independentes, capazes de julgar e de decidir conscientemente” (1947, p. 99).

Ainda que a indústria cultural tenha como objetivo último, a dependência de seus consumidores mediante seus produtos e, ainda que esta quase não seja

representativa de resistência à sociedade capitalista, é possível observar no produto cultural, certo inconformismo. A arte contribui para a formação do sujeito na medida em que ao mesmo tempo em que se espelha na realidade, apresenta também autonomia ao transcende-la, sem realizar para isso, qualquer forma de ocultamento do real. Dessa forma, ao carregar tensão e contribuir para a reflexão dos sujeitos acerca da realidade, a arte contribui para a emancipação dos indivíduos.

O cinema se encontra inserido na indústria cultural, porém, o próprio Adorno parece reservar um espaço de resistência para o cinema considerado arte. Segundo o autor, o cinema que mantém resistência contra a lógica da adaptação possui elementos que contribuem para a humanização do homem, busca fazer com que o espectador reflita acerca do que lhe é passado na tela e carrega a universalidade que possibilita o reconhecimento da humanidade que existe em cada um. Esse cinema não tem como objetivo último o lucro, não se baseia em *bestsellers* e não possui uma receita a ser seguida como o cinema produzido a partir da lógica da adaptação. Logo, mesmo que o cinema tenha sua origem na indústria cultural, este pode possuir elementos que vão contra a sua própria lógica.

A partir dessas reflexões, ressaltamos a atualidade dos estudos de Horkheimer e Adorno para a compreensão da complexidade da formação no mundo contemporâneo. Apesar de que segundo Rodrigo Duarte (2003), o modelo “clássico” difere do modelo atual da indústria cultural na questão da globalização do capitalismo internacional, ou seja, na mundialização dos meios de comunicação, de acordo com esse autor continua a haver uma “estadunização” do cinema. Assim, apesar do modelo “clássico” da indústria cultural ter sofrido algumas adaptações para o mundo contemporâneo, as críticas realizada pelos autores Adorno e Horkheimer, ainda trazem importantes contribuições para a análise sobre a formação na sociedade capitalista.

### **Referencias bibliográficas**

ADORNO, Theodor W. A indústria cultural. In: COHN, Gabriel (Org.). *Comunicação e indústria cultural*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1971. p. 287- 295.

COSTA, Belarmino César Guimarães. Indústria Cultural, mediação tecnológica e o potencial crítico da arte. In: PUCCI, Bruno; ZUIN, Antônio A. S. & RAMOS-DE-

OLIVEIRA, Newton. (orgs.). *Teoria crítica, estética e educação*. Campinas, Autores Associados, Piracicaba, SP: Editora UNIMEP, 2001. p.147-159.

DUARTE, Rodrigo. Indústria Cultural hoje. In: VAZ, Alexandre Fernandes; ZUIN, Antonio & DURÃO, Fabio A. A indústria cultural hoje. São Paulo, Boitempo, 2008. p. 97 – 110.

GATTI, Luciano Ferreira. Theodor Adorno e a Indústria Cultural. *Mente, Cérebro e Filosofia*. nº 7, p. 25-33.

HORKHEIMER, M. e ADORNO, T. W. A indústria cultural: o esclarecimento como mistificação das massas. *Dialética do esclarecimento: fragmentos filosóficos*. Trad. Guido Antonio de Almeida. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985. p. 133-156.

MAAR, W. L. A formação da sociedade pela indústria cultural. In. *Revista Educação: Biblioteca do professor – Adorno*. nº10. p. 26-35.

MARX, K.H. **Para um Crítica da Economia Política**. E-book. Edição Ridendo Castigat Mores. 2005. Disponível em: [http://neppec.fe.ufg.br/uploads/4/original\\_criticadaeconomia.pdf](http://neppec.fe.ufg.br/uploads/4/original_criticadaeconomia.pdf). Acesso em: 20 maio 2013.

## **SOBREVIVÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES NATIVAS EM ÁREA DEGRADADA NO BIOMA CERRADO**

D. M. Souza<sup>1</sup>

F. Venturoli<sup>2</sup>

1 – Graduando em Engenharia Florestal e Orientando. Email:

[denysmelosouza@yahoo.com.br](mailto:denysmelosouza@yahoo.com.br)

1,2 – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO.

2- Professor Doutor/ Orientador. Email: [fabioventuroli@gmail.com](mailto:fabioventuroli@gmail.com)

**RESUMO:** Esta pesquisa avaliou o crescimento de espécies arbóreas nativas do bioma Cerrado e a sobrevivência das mudas plantadas, em função da aplicação de polímero hidroretentor nas covas de plantio. O experimento foi instalado em uma área degradada pela exploração mineral de areia quartzítica, no Distrito Federal. Foram delineados quatro blocos de quatro parcelas de 20 x 50 m, com 10 indivíduos de cada uma das 11 espécies de Cerrado selecionadas por parcela, totalizando 110 mudas em cada parcela. Foram feitas avaliações de crescimento, medindo-se os Diâmetros à Altura do Coletor e as alturas totais das plantas em fevereiro de 2010, agosto de 2011, outubro de 2012 e abril de 2013. Os resultados indicaram variação entre e dentro de espécies no crescimento em altura (H) e diâmetro à altura do coletor (DAC), mas sem associação com a aplicação do polímero. O crescimento relativo médio em altura e diâmetro foram maiores nas espécies que apresentavam os menores portes iniciais, e diminuíram na medida em que o porte inicial das mudas era maior. Dessa forma, conclui-se que o porte inicial não foi fator limitante ao desenvolvimento das plantas no campo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cerrado. Dinâmica florestal. Condicionador de solo.

### **INTRODUÇÃO**

O cerrado é o segundo maior bioma do Brasil, ocupa aproximadamente 23% do território nacional, sendo reconhecido como a savana mais rica do mundo em biodiversidade, com a presença de diversos ecossistemas e riquíssima endemia (MYERS et al., 2000). Nesse sentido, devido à grande perda de vegetação desse bioma, se faz necessário a recuperação de áreas degradadas com espécies nativas, que é fundamental para a melhoria dos atributos físicos e químicos do solo, além de fornecer, através da cobertura vegetal, a proteção necessária para diminuir a perda de sedimentos por erosão (SILVA et al., 2011).

A mineração é considerada uma das atividades antrópicas que mais causam danos ao meio ambiente, devido às alterações físicas e bióticas que provoca, tais como a modificação

da paisagem por desmatamentos, que causam erosão do solo e perda da biodiversidade. É imprescindível, portanto, recompor as características populacionais da vegetação original por meio do plantio de espécies nativas, levando em consideração fatores edafoclimáticos locais. Ademais ecossistemas naturais que sofreram alterações significativas na estrutura do solo e da vegetação são considerados degradados quando não conseguem retornar à condição original sem a intervenção antrópica (CORRÊA, 1998).

Em geral, nesse contexto, substratos de áreas degradadas pela mineração apresentam baixa disponibilidade de nutrientes, baixa capacidade de retenção de água e alta compactação do solo, características que dificultam o desenvolvimento radicular de plantas e que impedem a regeneração natural (FELFILI et al., 2008a).

Esses polímeros hidroabsorventes melhoram a capacidade do solo em reter água e nutrientes para as plantas, atuando como condicionadores de solo (VAN COTTEN, 1998) e estão sendo estudados em regiões onde há estacionalidade climática, com uma estação seca bem definida, como no Brasil Central (OLIVEIRA et al., 2004; SOUZA et al., 2010; 2011; MOGHADAM et al., 2011; VENTUROLI, VENTUROLI, 2011).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento e a mortalidade de espécies florestais nativas do bioma Cerrado plantadas em uma área degradada pela exploração de areia quartzítica em Brasília, Distrito Federal, em função da aplicação de polímero hidroabsorvente hidratado.

## **METODOLOGIA**

### **Área de estudo**

O estudo foi desenvolvido em uma área degradada pela exploração de areia quartzítica sob Cerrado sentido restrito em Brasília, Distrito Federal (15°42'28'' S; 47°44'15'' W). O empreendimento pertence à empresa Brasília Calcário Agrícola Ltda. – Bracal e encontrava-se licenciado pelo Instituto Brasília Ambiental/IBRAM/DF que é o órgão competente e responsável pelo licenciamento ambiental no DF. A Licença de Operação do empreendimento prevê que cada lote explorado deve ser recuperado após a exploração, seguindo o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas/PRAD elaborado para o empreendimento, que está sendo cumprido pelos empreendedores. Entretanto, estudos científicos que visam recuperar e restaurar ecossistemas naturais antropizados, corroboram para aumentar as chances ou diminuir o tempo da restauração florestal.

### **Implantação do experimento**

O experimento foi instalado em uma área de 1,6 ha que, após a exploração de areia quartzítica, foi preparada para o plantio de mudas, recobrando-a com a camada superior do solo original ( topsoil ) que foi retirado antes da exploração e armazenado para esta finalidade.

O processo de recobrimento do material exposto foi feito associado à terraplenagem, estabilizando topograficamente o terreno para evitar processos erosivos. Em dezembro de 2010 foram plantadas 1.760 mudas de 11 espécies nativas do bioma Cerrado com espaçamento entre plantas de aproximadamente 3 x 3 m, permitindo uma densidade de 1.111 indivíduos por hectare. A adubação consistiu na aplicação de 1 litro de esterco de bovinos curtido, 150 g de N:P:K na formulação 4:14:8 e 50 g de calcário dolomítico, por cova. As covas tinham 0,4 metros de largura por 0,4 metros de comprimento por 0,4 metros de profundidade. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três tratamentos e um controle, totalizando quatro blocos de quatro parcelas de 20 x 50 m cada um. Dessa forma, o tratamento foi repetido uma vez em cada bloco do experimento e cada espécie ficou representada por 10 indivíduos em cada parcela experimental, totalizando 110 plantas por parcela, sendo 10 indivíduos de cada espécie em cada uma das 16 parcelas experimentais.

Os tratamentos foram:

Tratamento 1 - Aplicação de 400 mL de polímero hidroabsorvente hidratado;

Controle - Sem irrigação e sem uso de polímero hidroabsorvente.

O polímero hidroretentor hidratado foi utilizado conforme a recomendação do fabricante do produto (HYDROPLAN-EB, 2009). Os tratamentos foram alocados aleatoriamente às parcelas experimentais, que ficaram adjacentes umas às outras em cada bloco.

Entre as espécies, os valores medianos foram testados pelo teste Mann-Whitney, verificando as diferenças a 5% de probabilidade. O objetivo foi, portanto, visualizar as diferenças estruturais no incremento em altura e em diâmetro de coleto, entre as populações. Dentro das espécies calculou-se a variação nas alturas e nos diâmetros do coleto (DAC) com base no coeficiente de variação ( $CV > 20\%$ ). Verificou se também a quantidade de indivíduos vivos de cada espécie.

Foram plantadas mudas das seguintes espécies, sendo indicado, entre parênteses, o habitat de ocorrência preferencial de cada uma, conforme Mendonça et al. (2008): *Acacia tenuifolia* (L.) Willd. (Florestas Estacionais), *Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna (Florestas Estacionais), *Copaifera langsdorffii* Desf. (Cerrado, Matas de Galeria e Florestas Estacionais), *Cyristax antisiphilitica* (Mart.) Mart. (Cerrado e Florestas Estacionais), *Dalbergia miscolobium* Benth. (Cerrado), *Dipteryx alata* Vogel (Cerrado e Florestas

Estacionais), *Eugenia dysenterica* DC. (Cerrado), *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. O. Grose (Cerrado, Matas de Galeria e Florestas Estacionais), *Inga laurina* (Sw.) Willd. (Matas de Galeria), *Sterculia striata* A. St.- Hil. & Naudin (Florestas Estacionais) e *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith (Cerrado, Matas de Galeria e Florestas Estacionais).

## RESULTADOS

A altura e o diâmetro à altura do coleto (DAC) das plantas, em geral, variaram muito entre e dentro das espécies nas avaliações, em fevereiro, agosto de 2011, outubro de 2012 e abril de 2013. A amplitude do coeficiente de variação da altura foi de 34,6% para *Copaifera langsdorffii* em agosto a 134% para *Dalbergia miscolobium* em fevereiro de 2011. O coeficiente de variação, em altura, foi de 25,2% para *Ceiba speciosa* em outubro de 2012 a 80% para *Cybistax antisyphilitica* em abril de 2013.

Para o diâmetro à altura do coleto (DAC) o coeficiente de variação ficou entre 10,1% (menor coeficiente de variação,  $CV < 20\%$ ) para *Dalbergia miscolobium* em abril de 2013 e 128% para *Copaifera langsdorffii* em fevereiro de 2011, e variou de entre 19,3% para *Handroanthus serratifolius* em outubro de 2012 a 121% para *Eugenia dysenterica* em agosto de 2011. As espécies que apresentaram menor coeficiente de variação ( $CV < 20\%$ ) para diâmetro de coleto foram: *Handroanthus serratifolius* em outubro de 2011 ( $CV = 19,4\%$ ), *Tabebuia roseoalba* em abril de 2013 ( $CV = 19,3\%$ ) e o menor de todos os coeficientes de variação foi da *Dalbergia miscolobium* em abril de 2013 ( $CV = 10,1\%$ ), que está bem representada pela Figuras 5A.

A estrutura das plantas nas avaliações assim como o incremento no período podem ser conferidos pela análise das Figuras 1 (altura) e 2 (diâmetro à altura do coleto). Entre as espécies o teste de Mann-Whitney indicou diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ). Isso significa que há de fato diferenças estruturais entre e dentro das espécies. O boxplot exemplifica bem essas diferenças. Porém, não houve diferenças entre os tratamentos, como se pode ver nas Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 (diâmetro a altura do coleto) e Figuras 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 e 22 (altura).

Entre as espécies, o incremento relativo médio, de uma maneira geral, foi maior nas espécies que apresentavam o menor porte médio inicial; e concomitantemente submetidas ao tratamento com polímero, como a *Cybistax antisyphilitica* 79% (Figura 4A) e *Dalbergia miscolobium* 65% (Figura 5A), para diâmetro de coleto. Em altura o maior incremento foi de 299% para *Copaifera langsdorffii* (Figura 14A) e 179% para *Cybistax antisyphilitica* (Figura 15A).



Entre os tratamentos não houve diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ) nas mortalidades. Entre as espécies a taxa de mortalidade permitiu identificar as espécies com maior taxa de mortalidade como a *Cibystax antisiphilitica* (31,87%), *Eugenia dysenterica* (58,12%) e *Dalbergia miscolobium* (77%).

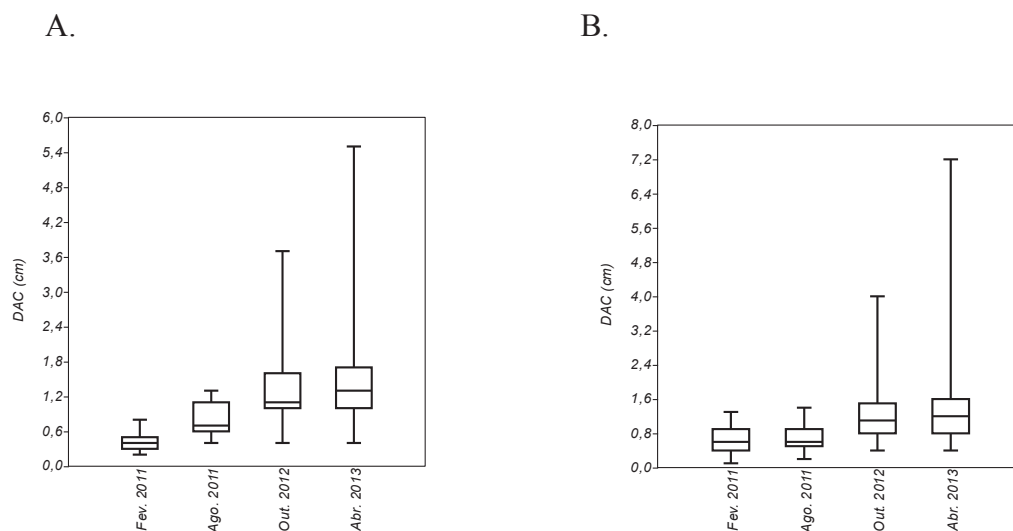


Figura 1. Incrementos diamétricos de *Acacia tenuifolia* submetida à aplicação do polímero hidrorretentor (A) e sem o polímero (B).

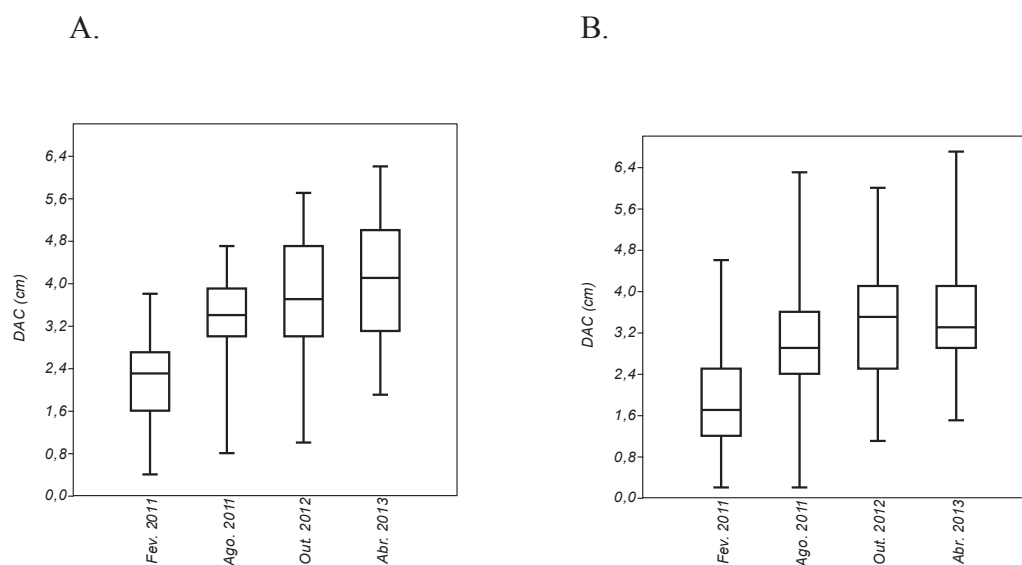


Figura 2. Incrementos diamétricos de *Ceiba speciosa* submetida a aplicação de polímero (A) e sem polímero (B).

A.

B.

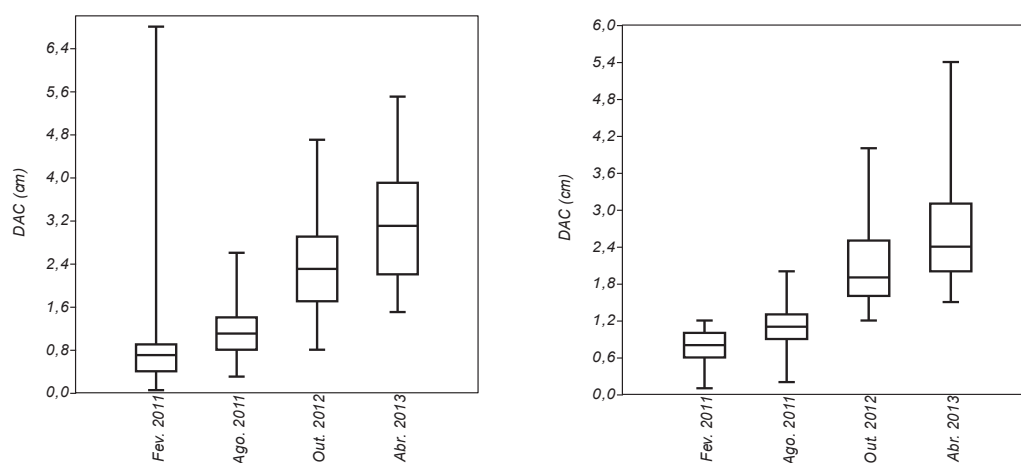


Figura 3. Incrementos diamétricos de *Copaifera langsdorffii* submetida à aplicação de polímero (A) e sem polímero(B).

A.

B.

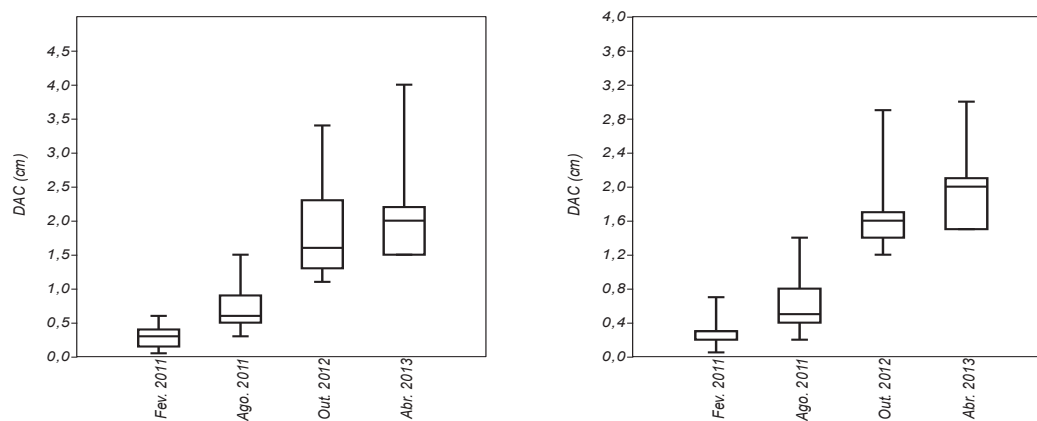


Figura 4. Incrementos diamétricos de *Cybistax antisyphilitica* com aplicação de polímero (A) e sem polímero (B).

A.

B.

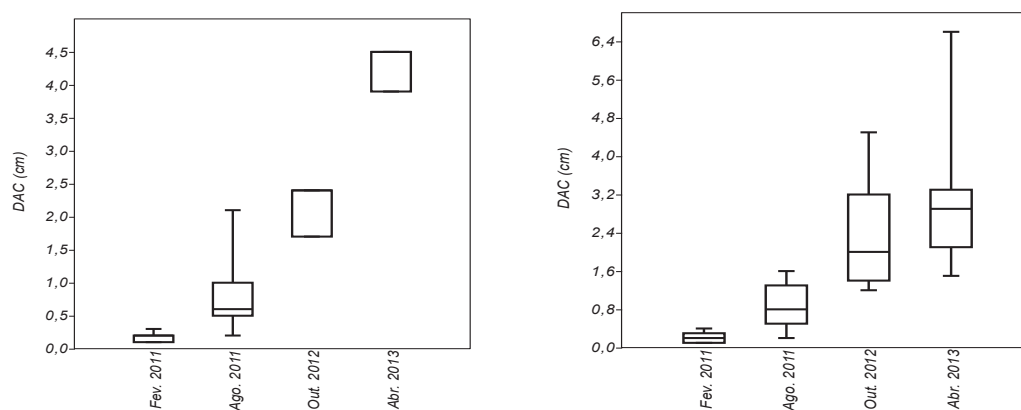


Figura 5. Incrementos diamétricos de *Dalbergia miscolobium* submetida à aplicação de polímero (A) e sem polímero (B).

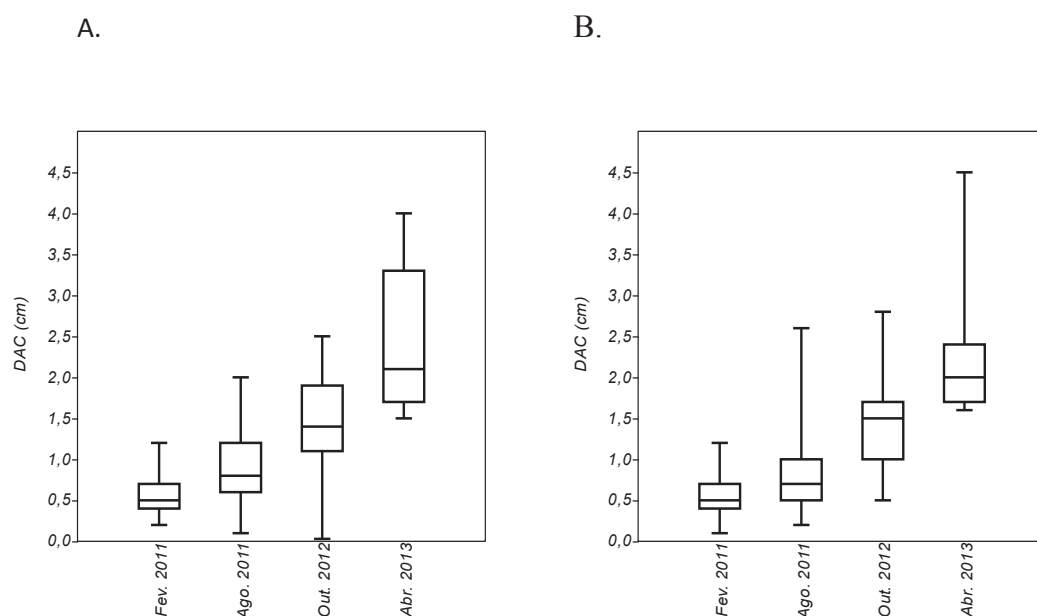


Figura 6. Incrementos diamétricos de *Dipteryx alata* submetida a aplicação de polímero (A) e sem aplicação de polímero (B).

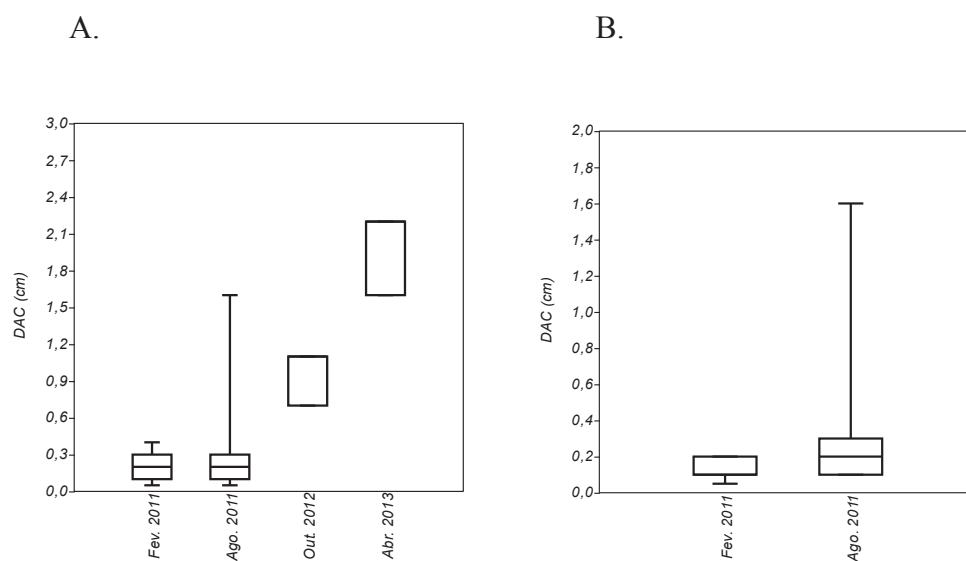


Figura 7. Incrementos diamétricos de *Eugenia dysenterica* com o polímero (A) e sem o polímero (B).

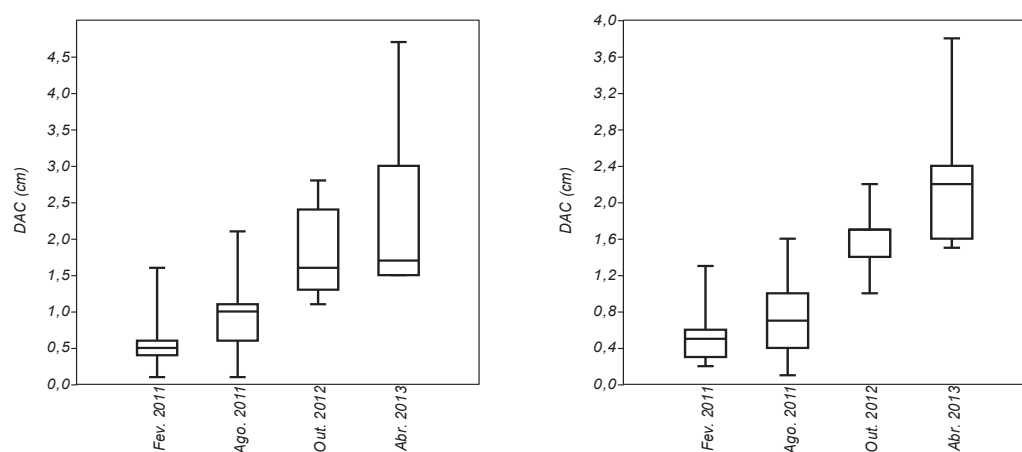


Figura 8. Incrementos diamétricos de *Handroanthus serratifolius* com polímero (A) e sem o polímero (B).

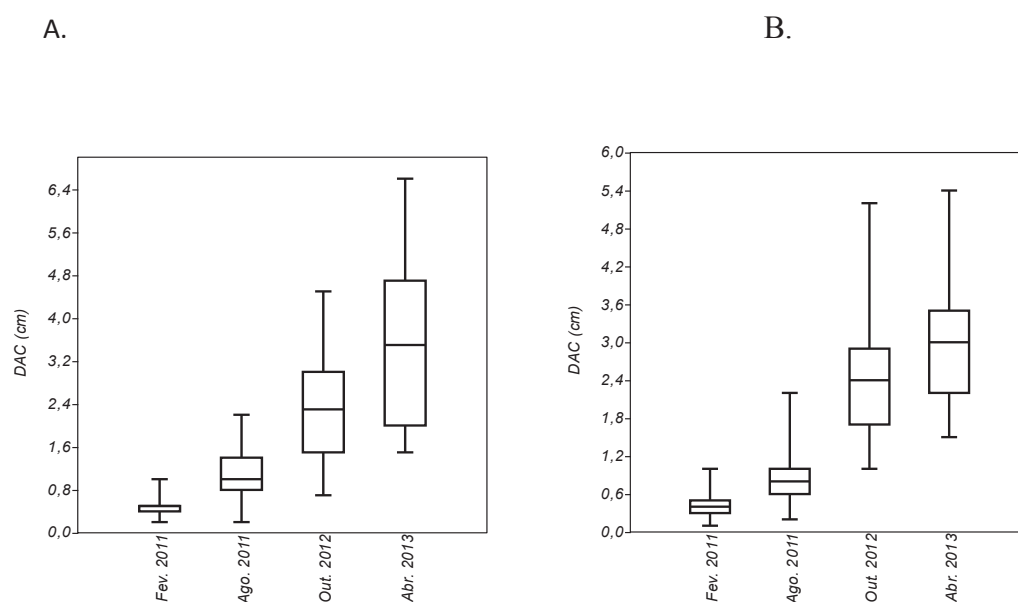


Figura 9. Incremento diamétrico de *Inga laurina* submetida à aplicação de polímero (A) e sem o polímero (B).

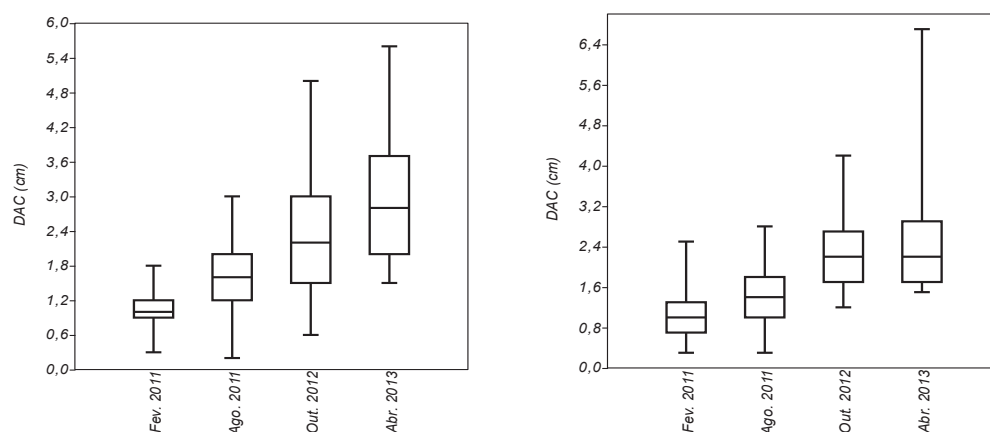


Figura 10. Incremento diamétrico de *Sterculia striata* com aplicação de polímero (A) e sem o polímero (B).

A.

B.

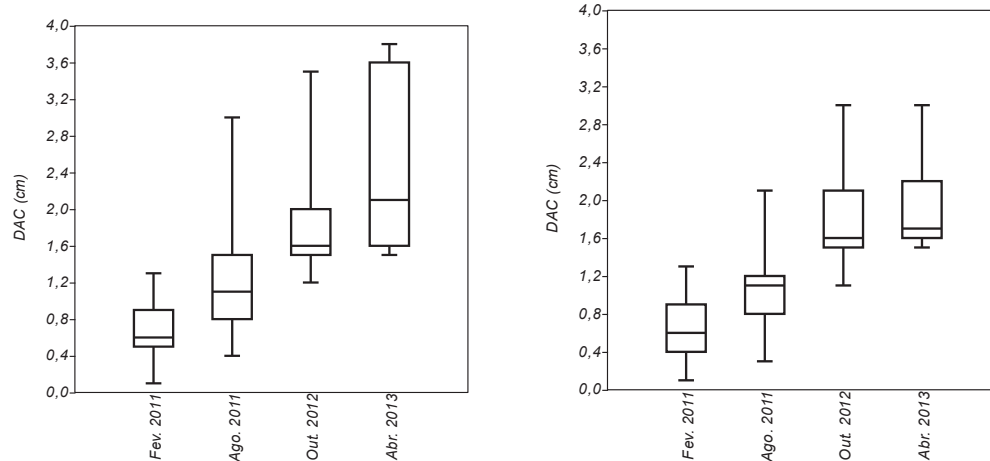


Figura 11. Incremento diamétrico de *Tabebuia roseoalba* com aplicação de polímero hidrorretentor (A) e sem o polímero (B).

A.

B.

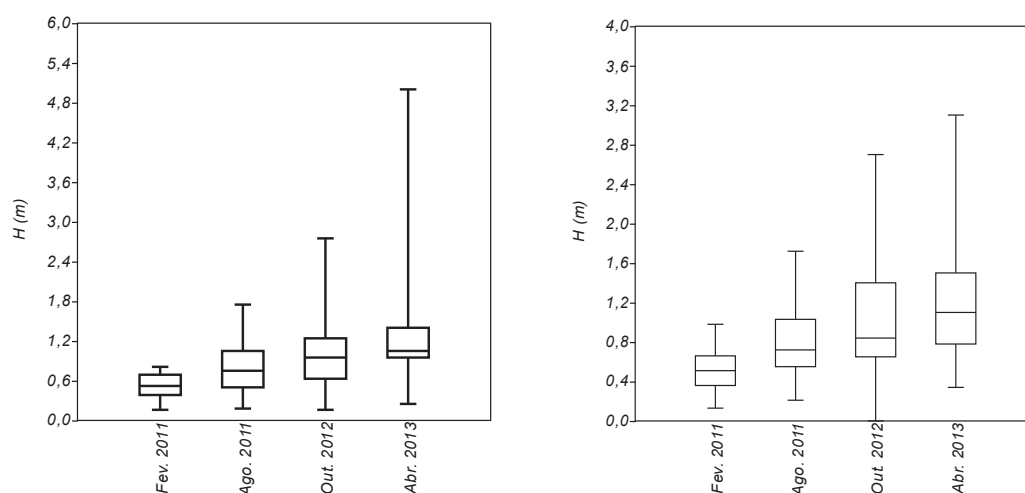


Figura 12. Incremento em altura de *Acacia tenuifolia* submetida ao tratamento com polímero (A) e sem o polímero (B).

A.

B.

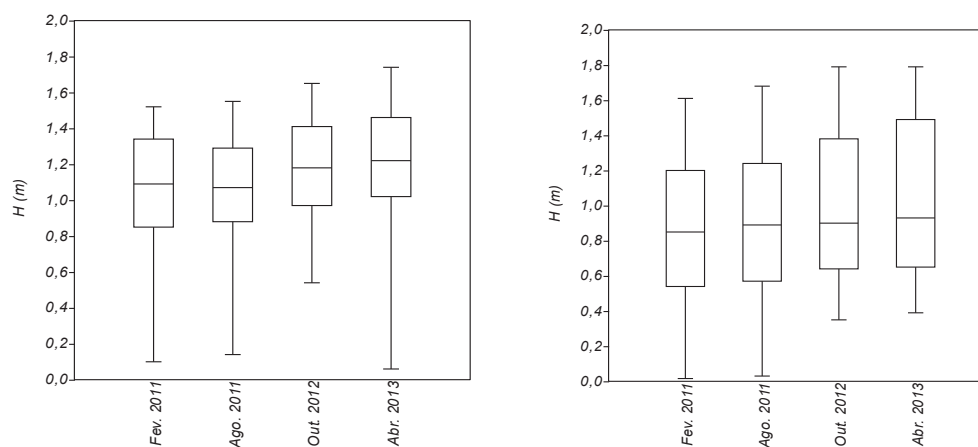


Figura 13. Incremento em altura de *Ceiba speciosa* submetida a aplicação de polímero (A) e sem o polímero (B).

A.

B.

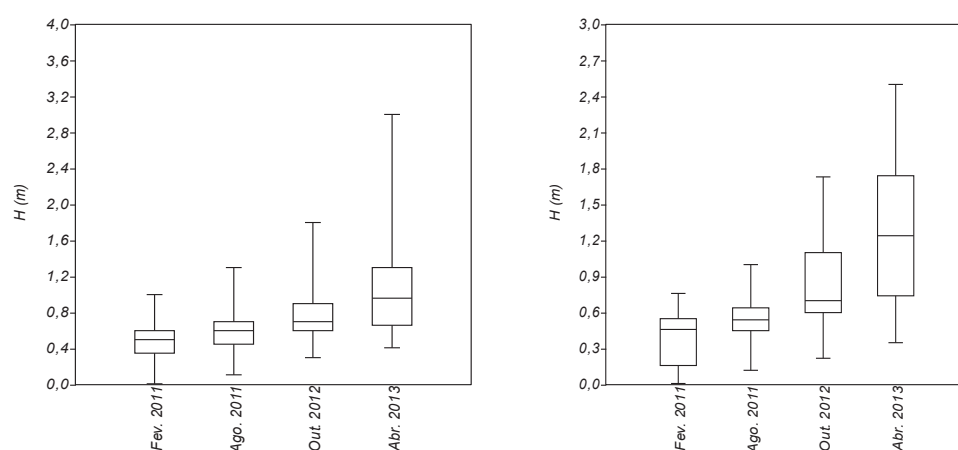


Figura 14. Incremento em altura de *Copaifera langsdorffii* submetida à aplicação de polímero (A) e sem o polímero(B).

A.

B.

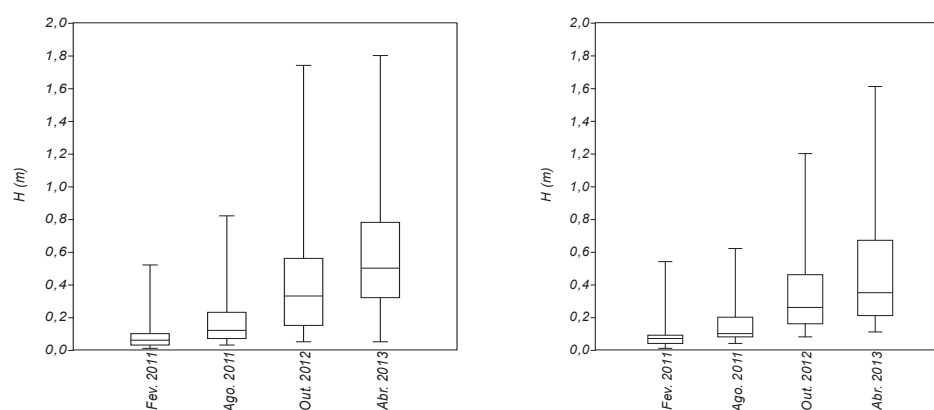


Figura 15. Incremento em altura de *Cybistax antisiphilitica* submetida ao tratamento com o polímero (A) e sem o polímero (B).

A.

B.



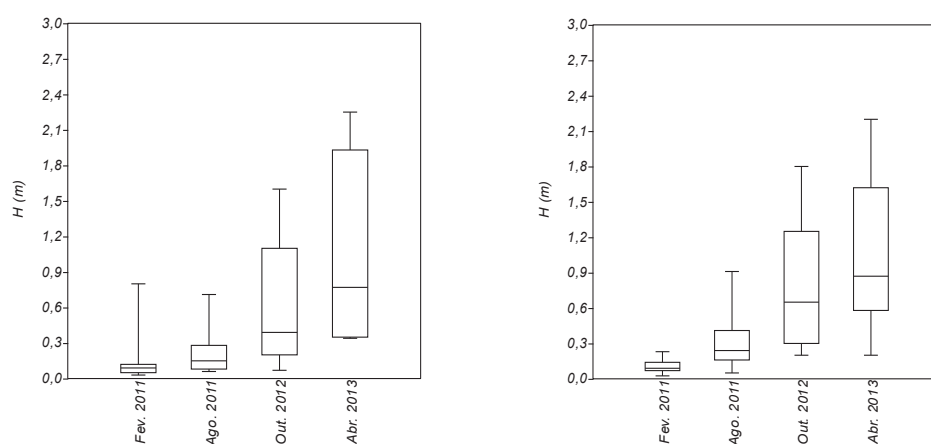


Figura 16. Incremento em altura de *Dalbergia miscolobium* submetida à aplicação de polímero (A) e sem o polímero (B).

A.

B.

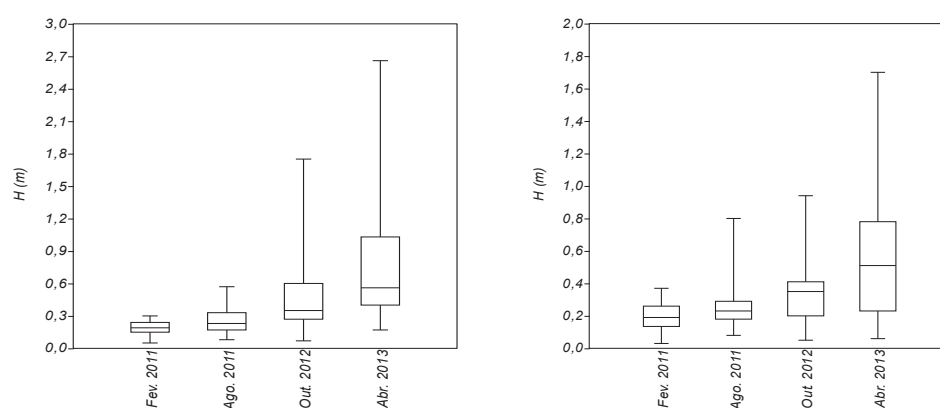


Figura 17. Incremento em altura de *Dipteryx alata* submetida a aplicação de polímero (A) e sem aplicação de polímero (B).

A.

B.

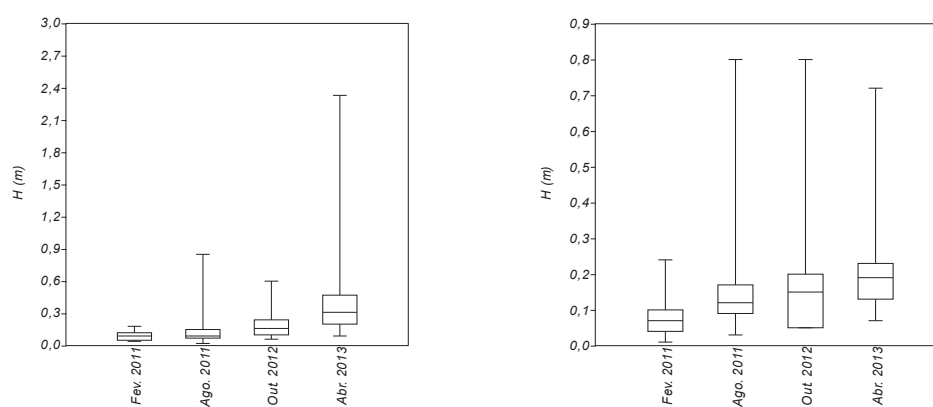


Figura 18. Incremento em altura de *Eugenia dysenterica* com o polímero (A) e sem o polímero (B).

A.

B.

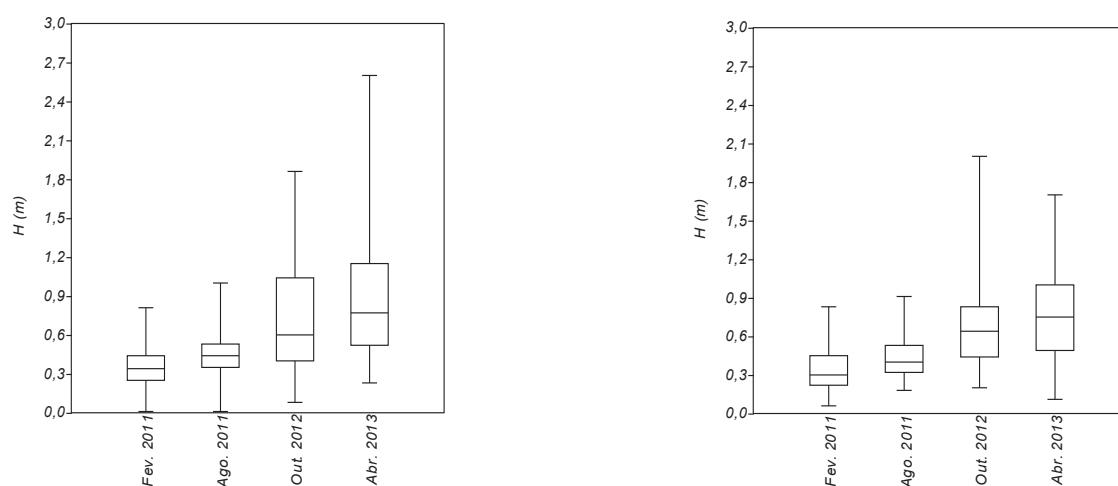


Figura 19. . Incremento em altura de *Handroanthus serratifolius* com polímero (A) e sem o polímero (B).

A.

B.

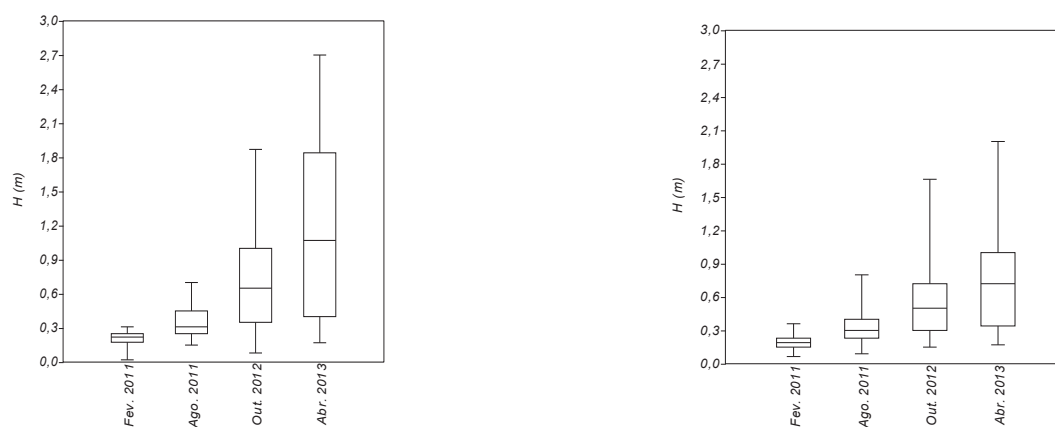


Figura 20. Incremento em altura de *Inga laurina* submetida à aplicação de polímero (A) e sem o polímero (B).

A.

B.

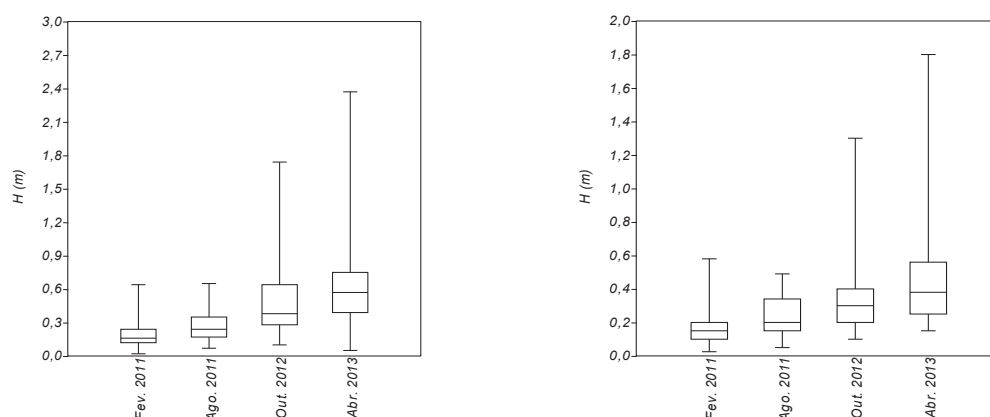


Figura 21. Incremento em altura de *Sterculia striata* com aplicação de polímero (A) e sem o polímero (B).

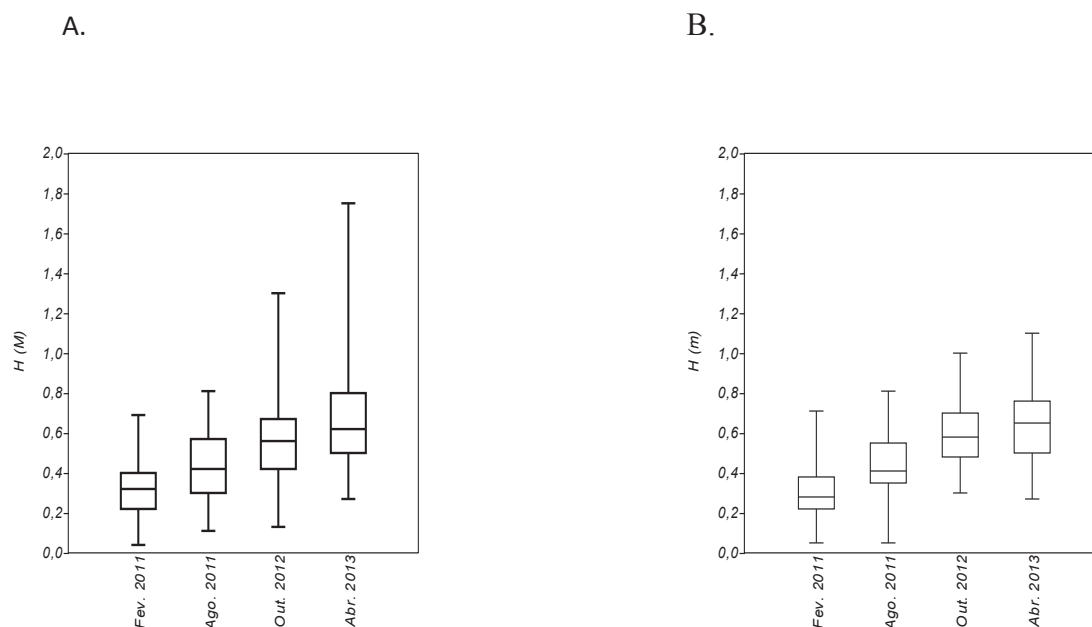


Figura 22. Incremento em altura de *Tabebuia roseoalba* com aplicação de polímero hidrorretentor (A) e sem o polímero (B).

## DISCUSSÃO

As diferenças estruturais entre e dentro das espécies é confirmada pelo auto valor nos coeficientes de variação. Consequentemente isso pode estar relacionado ao fato de que indivíduos da mesma espécie, embora com o mesmo tempo de viveiro, sob as mesmas condições ambientais e pertencentes ao mesmo lote de sementes apresentam crescimento e mortalidade diferentes (SOUZA *et al.*, 2011). Nesse sentido as variações observada dentro das espécies ( $CV > 20\%$ ) para a maioria das espécies, pode ter ocorrido em função das

diferenças no porte inicial das mudas das diferentes espécies, conforme discutido por Venturoli *et al.*, (2013). Ademais as espécies apresentarem crescimento relativo diferenciado, aja vista que espécies nativas apresentam grande variabilidade genética intraespecífica e geralmente não respondem homogeneamente a tratamentos, como ocorre com espécies utilizadas em culturas agrícolas ou em monopovoamentos florestais (VENTUROLI *et al.*, 2013). Essa diferença pode estar dependente da variabilidade genética entre e dentro das espécies, haja vista que alguns estudos mostram a existência de progênies diferentes, mesmo estando localizadas próximas geograficamente (OLIVEIRA *et al.*, 2006; SOARES *et al.*, 2008). A alta taxa de mortalidade (77%) de *Dalbergia miscolobium* pode estar relacionado ao atípico coeficiente de variação (CV=10,1%), conforme Figura 5A.

Os maiores incrementos dendrométricos apresentados pesa espécies *Cybistax antisyphilitica* e *Dalbergia miscolobium* são semelhantes aos resultados apresentados por Venturoli *et al.*, (2013).

## CONCLUSÕES

As informações obtidas são fundamentais para estudos de dinâmica populacional e os resultados podem servir como parâmetros e métodos para a elaboração de planos de recuperação de áreas degradadas pela mineração, no bioma cerrado, conforme exigência da legislação ambiental. Este estudo pode contribuir com a divulgação de pesquisas voltadas a recuperação de áreas degradadas no bioma cerrado, considerando as peculiaridades e adversidades locais.

O fato de não haver diferenças entre os tratamentos não significa que o condicionador do solo (polímero hidroabsorvente) não seja eficiente para promover a sobrevivência das espécies sob estresse hídrico. A diferença das taxas de mortalidade, entre as espécies, pode estar relacionada a fatores genéticos e fisiológicos. Ademais, algumas espécies como *Dalbergia miscolobium*, *Eugenia dysenterica* e *Cibystax antisyphilitica*, que apresentaram as maiores taxas de mortalidade, podem ter sido perdidas pela erosão do solo, devido ao pequeno porte de plantio. Esses resultados podem, também, servir como parâmetros e métodos para a elaboração de planos de recuperação de áreas degradadas pela mineração no bioma cerrado, conforme exigência da legislação ambiental brasileira. Nesse sentido novas análises ainda serão feitas.

## AGRADECIMENTOS

Às Instituições de Fomento: CNPq - Processo número 561823/2010-3, Edital MCT/CNPq/CT-Agronegócio Nº 26/2010; e empresas Brasília Calcário Agrícola Ltda./BRACAL, Mineração Rio do Sal Ltda. e MATAVIRGEM Produção e Comércio de Mudas Ltda. E à Instituição de Apoio: Universidade Federal de Goiás - UFG, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos - EA.

## REFERÊNCIAS

CORRÊA, R. S. Degradação e Recuperação de Áreas no Distrito Federal. In: CORRÊA, R. S.; MELO FILHO, B. (Orgs.) **Ecologia e Recuperação de áreas degradadas no Cerrado**. Brasília, DF: Paralelo 15, 1998. p. 13- 20.

FELFILI, J. M.; FAGG, C. W.; PINTO, J. R. R. Recuperação de áreas degradadas. In: FELFILI, J. M.; SAMPAIO, J. C.; CORREIA, C. R. M. A. (Orgs.) **Conservação da natureza e recuperação de áreas degradadas na bacia do São Francisco: treinamento e sensibilização**. Brasília, DF: Centro de Referência em Conservação da Natureza e Recuperação de Áreas Degradadas/CRAD, 2008a. 96p.

MOGHADAM, H. R; ZAHEDI, H.; GHOOSHCHI, F. Oil quality of canola cultivars in response to water stress and super absorbent polymer application. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 4, p. 579- 586, 2011.

MYERS, N.; MITTERMEYER, R. A.; MITERMEYER, C. G.; FONSECA, G. A.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v.403, p.853-858, 2000.

OLIVEIRA, R. A.; REZENDE, L. S.; MARTINEZ, M. A.; MIRANDA, G. V. Influência de um polímero hidroabsorvente sobre a retenção de água no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** , Campina Grande, PB, v. 8, n. 1, p. 160-163, 2004.

VAN COTTEN, W. **TerraCottem no combate à poluição ou contaminação do solo** . Relatório de aplicação, 1998. Disponível em: <<http://www.terracottem.com> >. Acesso em out. 2011.

VENTUROLI, F.; VENTUROLI, S. Recuperação florestal em uma área degradada pela exploração de areia no Distrito Federal. **Ateliê Geográfico** , Goiânia, GO, v. 5, n. 13, p. 183-195, 2011.

VENTUROLI, F.; VENTUROLI, S.; BORGES, D. J.; CASTRO, S. D.; SOUZA, M. D.; MONTEIRO, M. M.; CALIL, N. F. **Incremento de espécies arbóreas em plantio de recuperação de área degradada em solo de cerrado no Distrito Federal**. Biosci. J., Uberlândia, v. 29, n. 1, p. 143-151, Jan./Feb. 2013.

# USO DE ANÁLISE DE IMAGENS DIGITAIS PARA ESTIMATIVA DO GRAU DE LIBERAÇÃO DE APATITA EM AMOSTRAS DO CIRCUITO DE MOAGEM

SILVA, A.C.<sup>1</sup>, SILVA, E.M.S.<sup>2</sup>, BARBOSA, D.H.B.M.<sup>3</sup>, RODRIGUES, N.S.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> DEMIN, Campus Catalão, UFG. andrecarlos@catalao.ufg.br

<sup>2</sup>DEMIN, Campus Catalão, UFG. elenice@catalao.ufg.br

<sup>3</sup>Bolsista PIVIC graduando em Engenharia de Minas, Campus Catalão, UFG.

diegohmaya@gmail.com

<sup>4</sup>Bolsista PIBIC-Balcão graduanda em Engenharia de Minas, Campus Catalão, UFG.

nati.soares93@gmail.com

## RESUMO

Um dos objetivos do uso de softwares em conjunto com as técnicas de caracterização mineral é facilitar e acelerar as operações. Neste trabalho utilizou-se o software de domínio público ImageJ como ferramenta para a automatização dos processos do método de Gaudin, utilizando uma contagem de grãos automatizada e também para a determinação de parâmetros como diâmetro aparente e esfericidade de grãos em amostras de diferentes faixas granulométricas de apatita, com o objetivo final a determinação do grau de liberação.

**PALAVRAS-CHAVE:** grau de liberação, apatita, análise de imagem digital, ImageJ, método de Gaudin.

## 1. INTRODUÇÃO

Os minérios de fosfato são rochas naturais que se formam em ambientes geológicos variados, sendo os mais comuns os fosfatos de cálcio do grupo da apatita. Quando em quantidade e concentração suficientes, formam depósitos de valor econômico. Estes minérios podem ser utilizados diretamente, ou após beneficiamento, na manufatura de produtos comerciais. Sua principal aplicação é na agricultura, como fertilizante (Loureiro et al., 2005).

*Revisado pelo orientador*



De acordo com Fonseca (2011) em 2010 a produção mundial de rocha fosfática foi de 176 milhões de toneladas. Em sexto lugar o Brasil produziu 6,192 milhões de toneladas, valor correspondente a 3,5% da produção mundial. As reservas brasileiras estão localizadas principalmente em Minas Gerais (66%), Goiás (13%) e São Paulo (6%). A produção nacional está concentrada nos complexos alcalino-carbonatíticos localizados nos municípios de Tapira, Araxá, Catalão e Cajati.

Os concentrados fosfáticos são comercialmente expressos sob a forma de pentóxido de fósforo ( $P_2O_5$ ) ou fosfato tricálcio  $Ca_3(PO_4)_2$ , também conhecido como “*Bone Phosphate of Lime*” ou BPL. Os depósitos de apatita têm uma mineralogia extremamente complexa, tendo contaminantes de influência marcante na recuperação de fósforo nas plantas de tratamento, resultando em altos custos de produção, muito embora já tenha ocorrido muitas melhorias tecnológicas para aproveitamento da apatita.

Uma característica importante no tratamento de qualquer mineral é o grau de liberação. O espectro de liberação, ou grau de liberação, nada mais é do que a distribuição de composições de partículas em uma população. Na maioria dos minérios, várias fases estarão presentes, e pelo menos, uma fase terá valor econômico e, pelo menos, uma outra fase constituirá ganga. Partículas que contêm apenas uma fase são chamadas partículas liberadas. Todas as outras partículas que contêm mais do que uma fase são compostas. A eficiência da recuperação do mineral de interesse na usina depende do seu grau de liberação (CETEM, 2010).

Medir o espectro de liberação não é tarefa fácil, senão esta medida seria praxe em qualquer planta de processamento de minérios. Existem métodos diretos e indiretos para a determinação do grau de liberação. A técnica usada tradicionalmente por ser de fácil aplicação é a do fracionamento em líquidos densos. Infelizmente, líquidos densos não podem ser usados com eficiência no fracionamento de minérios que têm densidades de fases de interesse e de ganga muito similares, como no caso da apatita.

Em substituição à técnica de líquido denso, temos o método de Gaudin. Este método consiste em identificar o mineral do qual se quer o grau de liberação e contar todas as partículas liberadas e mistas desse mineral em uma amostra. O procedimento é repetido para as faixas granulométricas de interesse, obtendo-se o grau de liberação para cada uma delas. Só é possível aplicar o método quando a cor do mineral de interesse difere da ganga. Apesar de

simples, o método de Gaudin pode dar resultados bastante confiáveis. Porém, a contagem das partículas no procedimento requer uma grande demanda de tempo por ser totalmente manual. As técnicas de caracterização combinadas com microscopia óptica são bastante usadas pois permitem análise de amostras em grãos sem a necessidade de montar seções polidas ou delgadas, ao contrário da Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), que por ser um equipamento de alto custo e exigir um tratamento das amostras com polimentos e recobrimento com carbono grafite pode inviabilizar as análises quando não se quer uma precisão tão grande.

Um microscópio óptico com câmera digital acoplada permite o uso de softwares para a extração das informações através das imagens digitalizadas que possibilitam a descrição dos grãos amostrados. As amostras somente são separadas em faixas granulométricas, exigindo somente um peneiramento simples em peneiras vibratórias de laboratório, o que torna a microscopia óptica em conjunto com métodos simples de determinação de parâmetros do grão do minério de interesse uma alternativa de menor custo e eficiente.

A possibilidade de se analisar características de amostras minerais através de análises digitais, tais como: cor, textura, tamanho do grão dentre outras, tem motivado diversos estudos. Perez et al (2011) propuseram um método para classificação de rochas de acordo com sua coloração, extraindo características da textura da mesma utilizando um algoritmo para a detecção de fronteiras. Para a análise da coloração das amostras os autores usaram um número hexadecimal que retém as informações de cores de cada pixel de uma imagem digital, conhecido como palheta RGB (*red*, *green* e *blue*). Ao se analisar uma imagem os autores geraram histogramas de frequência com as cores da imagem e a sua decodificação permitiu a caracterização mineral das amostras. Os autores citam que o sistema proposto pode ser adaptado para a instalação em correias transportadoras ou mesmo para a análise do produto de moinhos.

Um sensor colorimétrico (composto por uma câmera de vídeo ligada a uma placa de captura de vídeo acoplada a um microcomputador e um programa) foi desenvolvido por Oestreich et al (1994) para a estimativa da composição mineralógica de amostras. Tais autores partiram do princípio de que trabalhar vetores de cores (que consiste em um formato de cores usado para a calibração de aparelhos de TV) produz melhores resultados do que o uso da palheta RGB, uma vez que a medição dos ângulos dos vetores de cores são menos vulneráveis a variações

da iluminação da amostra, bem como a presença de sombras na mesma. Foram analisadas amostras de espuma de flotação, lamas e misturas secas de minerais contendo calcopirita e molibdenita.

Outra técnica amplamente utilizada para a estimativa de teores minerais por análise de imagem consiste na criação de redes neurais para a segmentação da imagem digital. Destaca-se o trabalho de Chatterjee et al (2010) que usaram minério de calcário de uma mina indiana e encontraram resultados de estimativa de teor por análise de imagens digitais compatíveis com os resultados obtidos por análise química do mesmo material implementando uma rede neural com percepção multicamadas (MLP). Através da criação de três camadas neurais os autores conseguiram obter os teores de cinco compostos químicos:  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$  e  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

Este trabalho tem como objetivo realizar a detecção, contagem e determinação de parâmetros como diâmetro aparente e esfericidade dos grãos de amostras de Apatita, automatizando o método de Gaudin através do software de processamento e análise de imagens digitais de domínio público ImageJ.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de apatita são oriundas da usina da mineradora Copebrás. Estas amostras foram retiradas do overflow dos hidrociclones após o processo de moagem no moinho de bolas. O fluxograma da planta de tratamento da Copebrás segue abaixo:

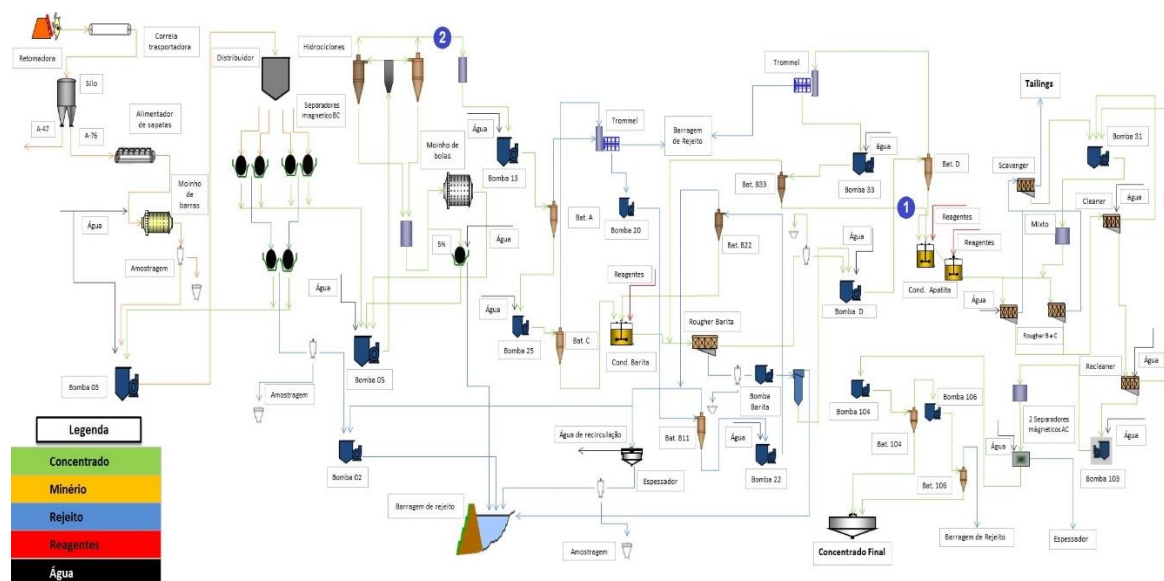


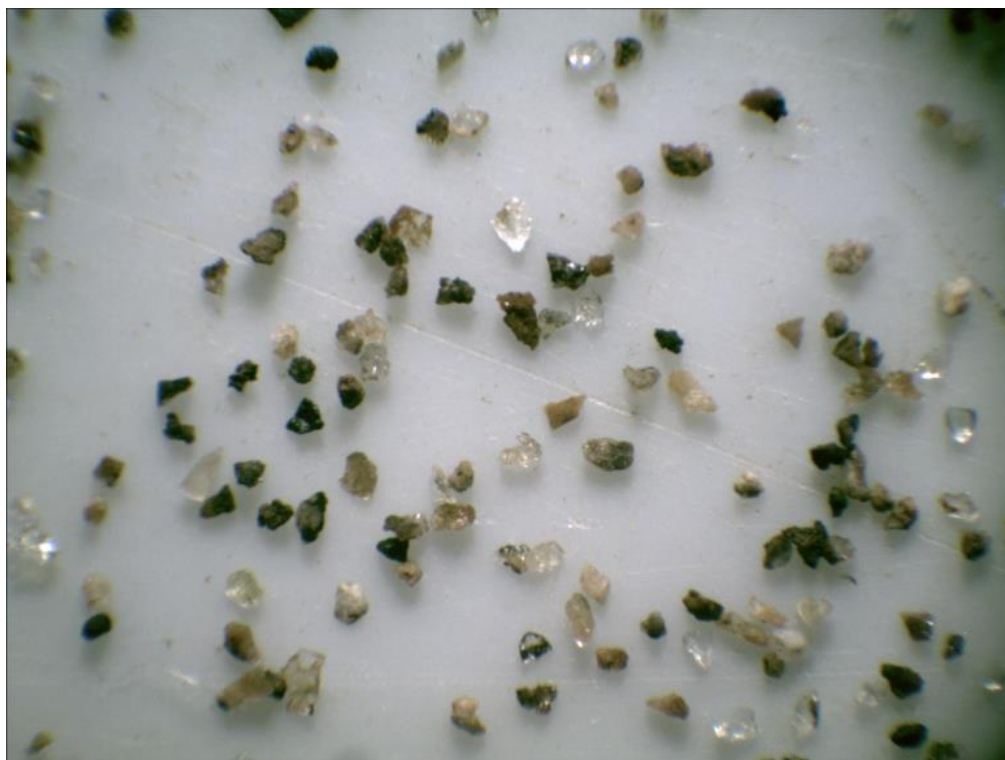
Figura 1. Fluxograma da planta de tratamento de minério da mineradora Copebrás.

As amostras foram peneiradas em peneiras vibratórias de laboratório de modo a separá-las em faixas granulométricas. Após a classificação granulométrica por peneiramento, as amostras seguiram para a aquisição de imagens digitais através de uma câmera acoplada ao microscópio óptico. Segue imagem representativa do kit microscópio e câmera usada nas aquisições de imagem.



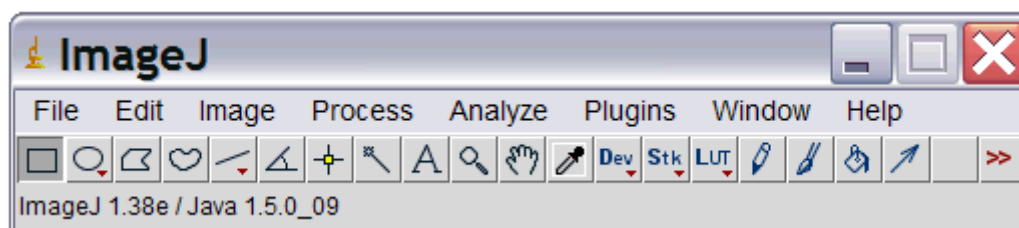
**Figura 2. Kit estereomicroscópio com sistema digital avançado.**

Foram adquiridas diversas imagens de cada amostra a fim de garantir algumas imagens representativas com resolução e contraste adequados para o processo de análise de imagem. As imagens a seguir são exemplos das imagens utilizadas para a análise e obtenção das características dos grãos de apatita.



**Figura 3. Imagem de amostra de apatita retida em malha 150# adquirida por kit microscópio e câmera digital acoplada com zoom de 3.0x.**

O software ImageJ foi usado na análise de imagem seguindo primeiro uma etapa de tratamento. Após seguiu-se com a etapa de aplicação dos filtros necessários, adquiridos em plug-ins, para a melhor detecção no grão dos parâmetros de interesse nas imagens adquiridas. A figura 4 apresenta a barra de menus e botões do software ImageJ, onde estão localizadas as principais ferramentas deste.



**Figura 4. Barra de menus e botões do ImageJ.**

Para a determinação do grau de liberação, detecção de bordas, granulometria e esfericidade dos grãos das amostras é preciso o uso de alguns processos de segmentação e filtros “*thresholding*” para a binarização das cores, além de alguns filtros de suavização e tratamento das imagens. A aplicação desses filtros e processos requer cuidado, pois um exagero pode acrescentar ruídos que interferem na medição dos parâmetros.



O uso de técnicas de Análise de Imagem (AI) em qualquer área de estudo requer um estudo básico prévio, pois as operações matemáticas envolvendo a aplicação de filtros, processos de suavização e de aumento de contraste, são bastante complexas. Os passos para a análise de uma amostra de 65# com aumento em 1.5x são apresentados na figura 5.

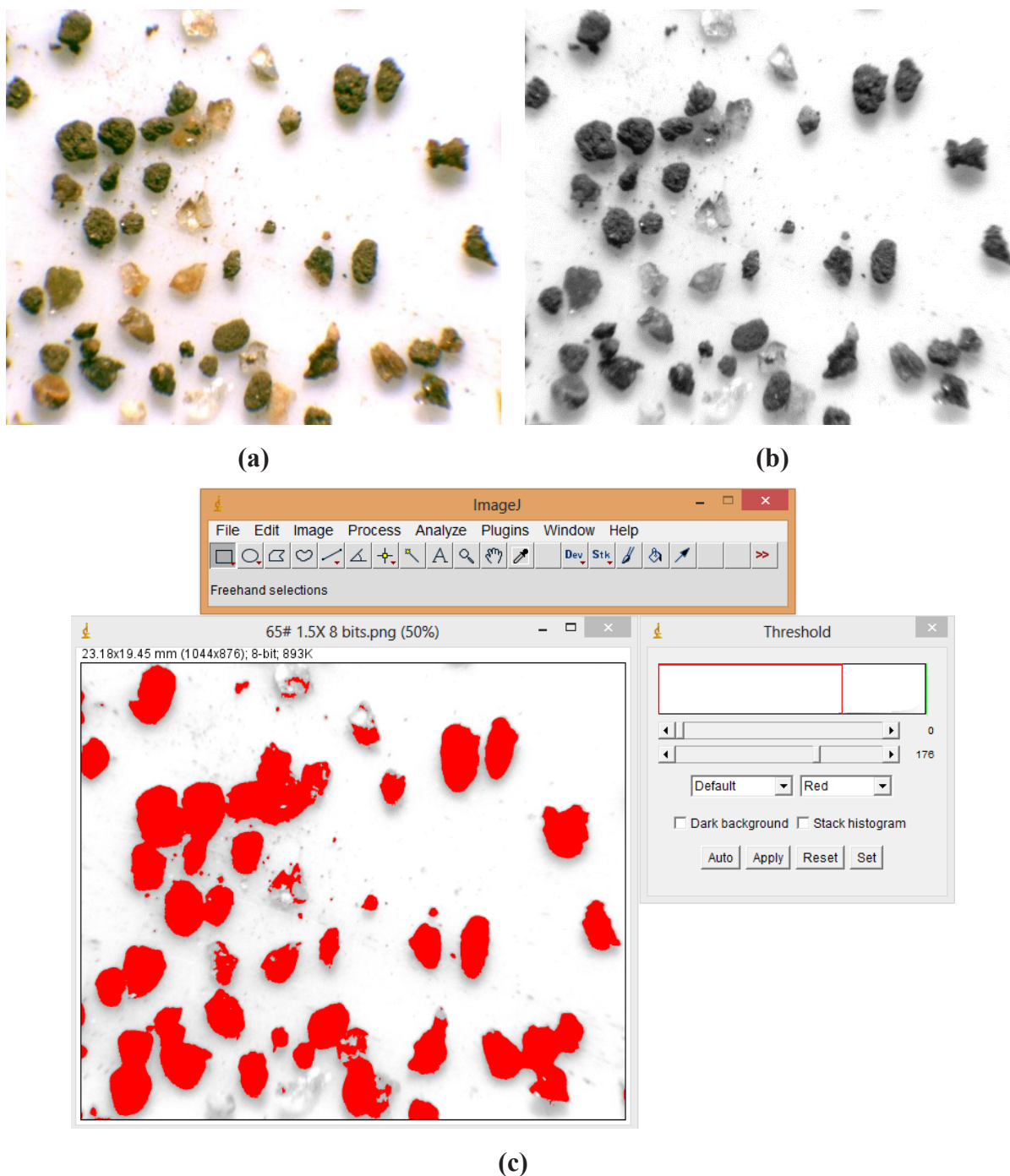


Figura 5. a) Imagem cortada e calibrada de acordo com a escala; b) Imagem transformada em 8 bits; c) Calibração do *thresholding* em imagem de 8 bits.

A aplicação da segmentação por *thresholding* é necessária para a medição dos grãos em escala de cinza, criando um contraste e diferenciando os grãos do fundo.

O comando *watershed* traz em evidência as bordas dos grãos. Muito eficaz quando se tem grãos sobrepostos e na detecção de bordas para futura contagem e diferenciação dos grãos. A partir desse processo é possível fazer a contagem e determinação do diâmetro e esfericidade dos grãos. Para um melhor resultado realiza-se outra operação de *thresholding* para diminuição do efeito das sombras. Combinam-se as imagens em um *stack* de imagens e após faz-se a combinação com a imagem original. Após operações de *thresholding* é possível detectar as bordas dos grãos e realizar a análise da imagem. A figura 6 apresenta o resultado da aplicação do comando *watershed* (6a) bem como a combinação do resultado deste comando com a imagem original, diminuindo-se assim o efeito de sombras presentes na imagem original.

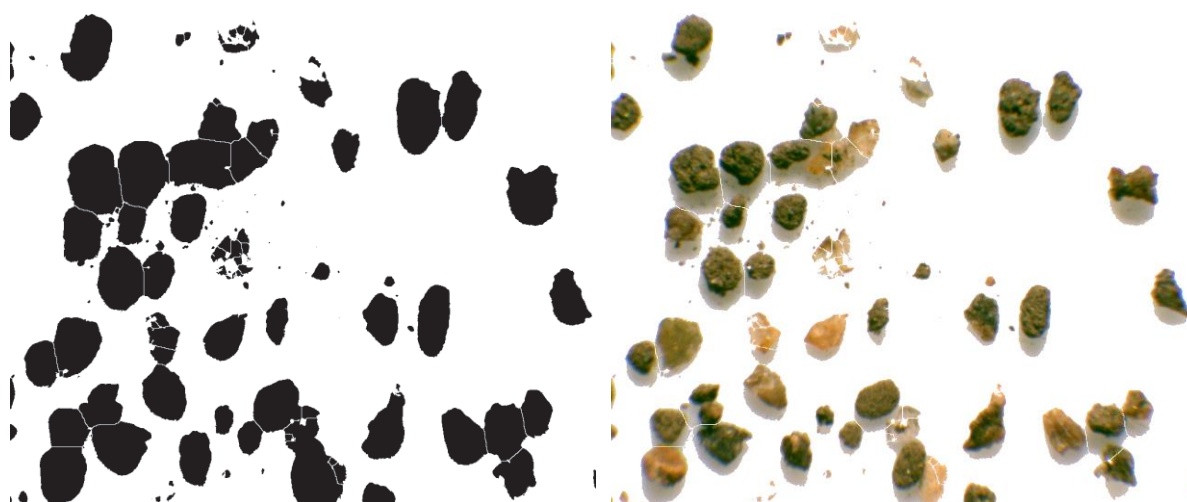


Figura 6. a) Aplicação da operação binária *watershed*; b) Combinação com a imagem original diminuído o efeito de sombras.

O software faz a contagem e “carimba” os grãos com o seu respectivo número (vide figura 7). Os resultados são gerados em planilhas contendo todos os parâmetros requisitados. Com a imagem onde os grãos estão diferenciados do fundo é possível fazer a contagem manual através do software indicando os grãos separando-os de acordo com suas características, sendo possível realizar o cálculo do grau de liberação (vide figura 8).



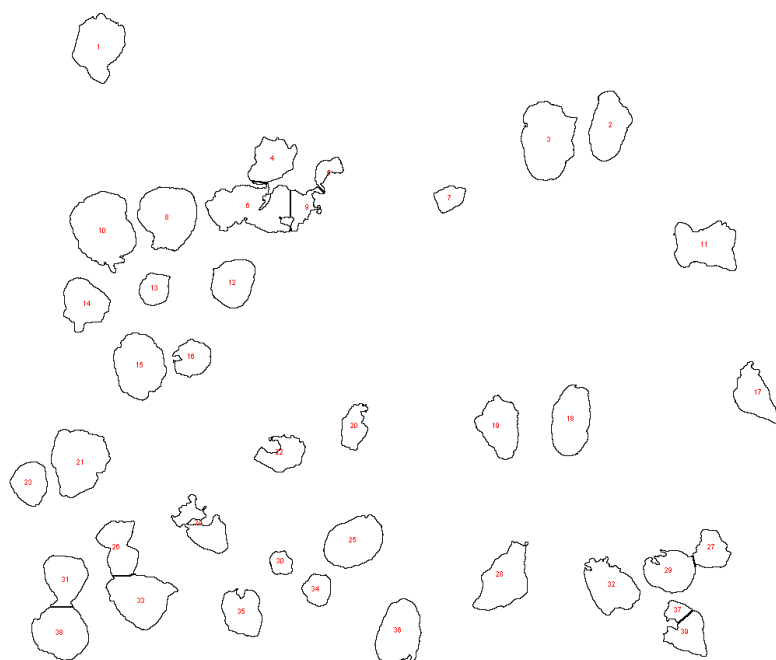


Figura 7. Resultado da detecção dos grãos.

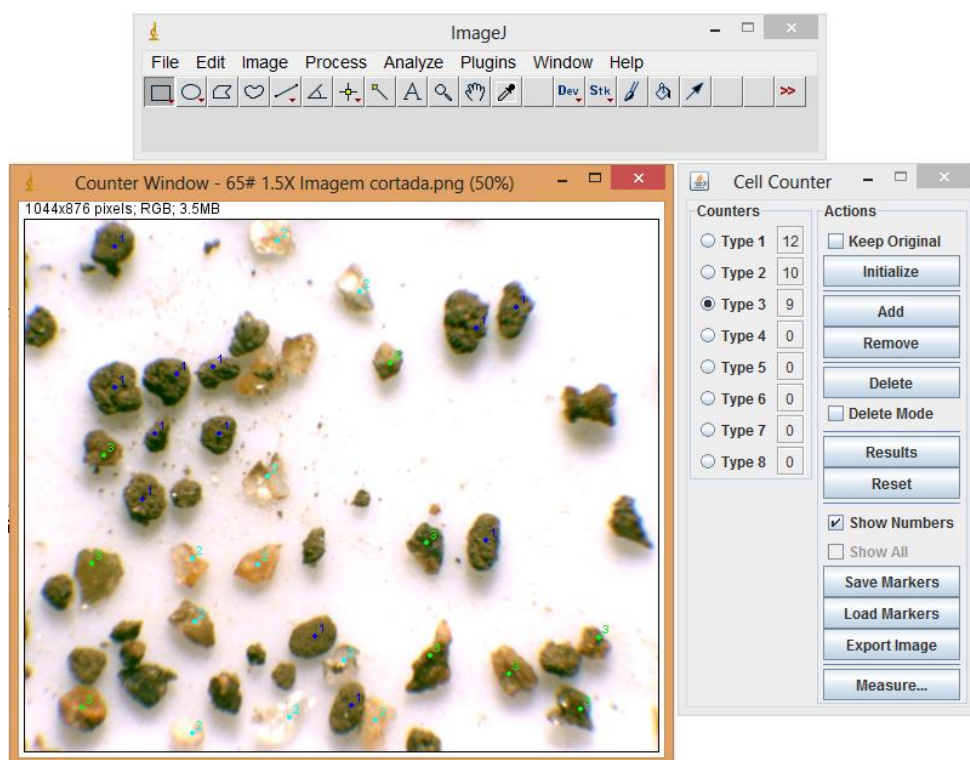


Figura 8. Plug-in Cell Counter contabilizando células de acordo com o tipo.

De modo a verificar a acurácia do método adotado foram testadas imagens de telas de peneiras industriais de mineração de diferentes tipos e tamanhos de abertura com uma câmera acoplada a um tripé (figura 9).

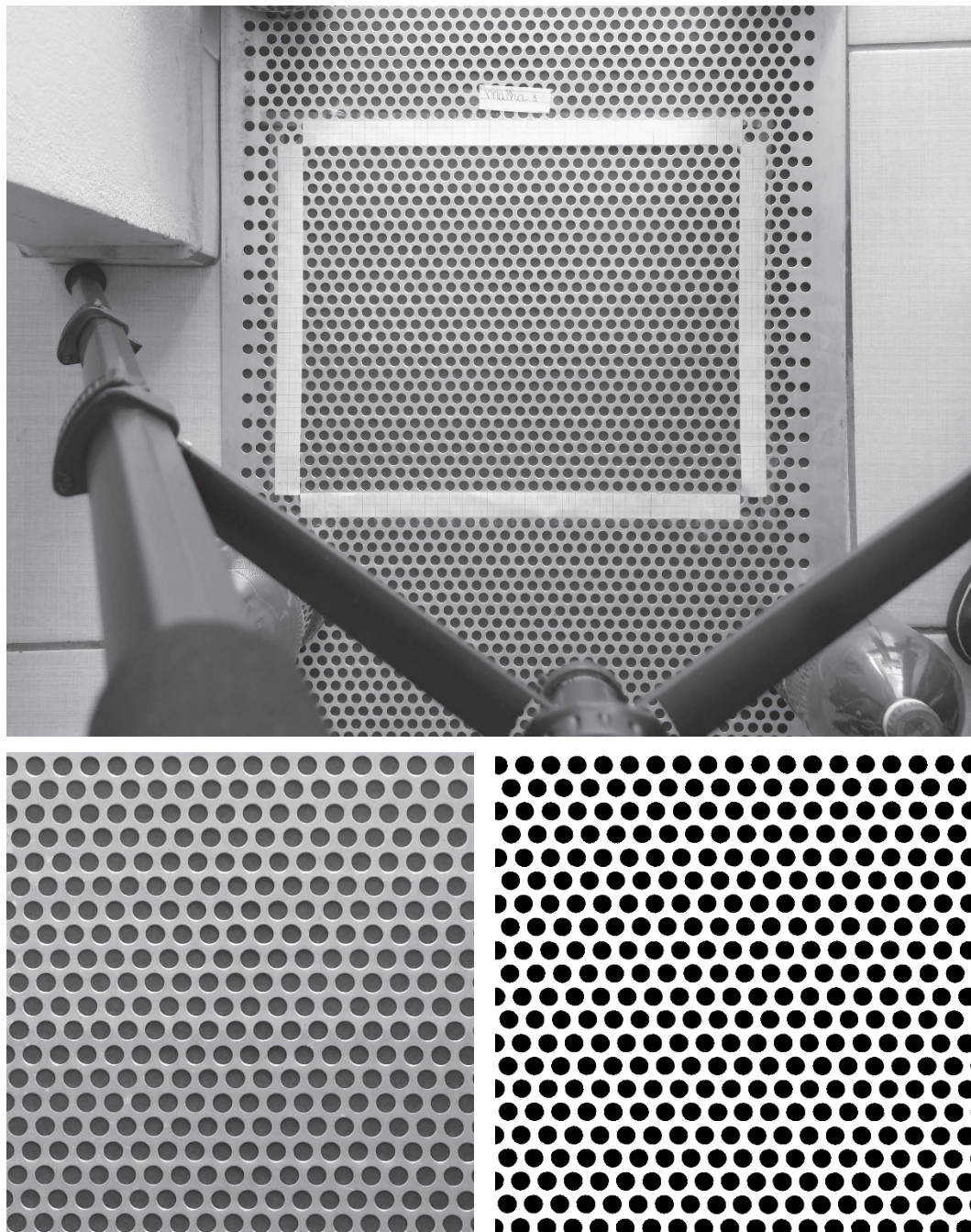


Figura 9. a) Processo de aquisição da imagem de tela de peneira de abertura circular; b) Corte e transformação em 8 bits; c) Aplicação de filtro *thresholding* após binarização da imagem.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise da amostra de apatita retida em 65# pode ser vista na tabela 1. Nota-se que o software detectou 39 grãos. É possível identificar o diâmetro de Feret, esfericidade, área, perímetro e a média dos teores de cinza para cada grão. As unidades estão em milímetro. Alguns grãos não foram detectados, pois por serem praticamente transparentes se confundiram com o fundo. Os grãos menores foram filtrados, pois não correspondiam à representatividade da amostra. As medidas dos níveis de cinza podem ser utilizadas para diferenciar os tipos de grãos presentes na amostra. Contudo, esta análise requer melhorias no processo de aquisição e tratamento de imagens para tornar-se eficiente.

**Tabela 1. Resultados da análise da amostra de 65#.**

Grãos	Área	Mean	Perim.	Circ.	Feret	Median	Solidity
1	2.036	36.117	6.088	0.690	2.059	34	0.916
2	1.758	42.980	5.611	0.702	2.087	42	0.939
3	2.845	38.066	7.191	0.691	2.332	39	0.932
4	1.288	41.690	5.028	0.640	1.694	41	0.884
5	0.390	64.723	3.377	0.430	1.107	65	0.684
6	2.596	45.218	11.542	0.245	2.642	47	0.811
7	0.496	42.994	2.874	0.755	1.001	41	0.929
8	2.445	28.819	6.402	0.750	2.001	23	0.932
9	0.640	55.986	5.409	0.275	1.508	61	0.666
10	3.081	40.425	7.762	0.642	2.436	39	0.927
11	2.006	31.559	6.802	0.545	2.193	28	0.821
12	1.419	34.247	4.667	0.819	1.534	32	0.956
13	0.664	25.422	3.188	0.821	1.085	17	0.940
14	1.453	43.578	5.035	0.720	1.606	45	0.898
15	2.224	40.566	5.912	0.800	2.012	39	0.948
16	0.878	49.784	4.170	0.634	1.229	50	0.910
17	1.333	41.614	5.695	0.517	2.127	40	0.882
18	1.884	45.559	5.739	0.719	2.109	45	0.959
19	1.579	43.220	5.439	0.671	1.915	40	0.918
20	0.732	48.881	4.216	0.518	1.408	50	0.857

21	2.495	47.074	6.608	0.718	2.121	41	0.937
22	0.952	66.473	5.388	0.412	1.556	66	0.796
23	1.033	36.672	3.885	0.860	1.314	37	0.957
24	1.258	55.349	7.973	0.249	1.951	55	0.734
25	1.983	43.952	5.571	0.803	1.903	42	0.959
26	1.328	31.951	5.452	0.561	1.721	28	0.843
27	0.868	48.517	3.971	0.692	1.249	50	0.901
28	1.957	27.611	6.638	0.558	2.500	22	0.872
29	1.411	46.302	5.786	0.530	1.543	49	0.907
30	0.365	38.863	2.439	0.771	0.808	39	0.918
31	1.403	48.420	5.146	0.666	1.672	47	0.895
32	1.740	54.354	6.462	0.524	1.912	54	0.894
33	2.178	37.890	6.265	0.697	2.126	33	0.922
34	0.599	54.561	2.984	0.846	0.982	52	0.943
35	1.257	32.982	5.043	0.621	1.580	30	0.905
36	1.928	46.124	6.035	0.665	1.978	44	0.936
37	0.318	53.134	2.461	0.660	0.842	52	0.861
38	1.975	54.374	5.387	0.855	1.757	57	0.959
39	1.023	36.381	4.683	0.586	1.434	32	0.872

Nas análises realizadas com telas de peneiras os resultados foram bastante confiáveis, mostrando a eficiência da combinação de técnicas de Análise de Imagem com métodos de caracterização mineral. O fato de se trabalhar com imagens de textura mais “simples” não requer um cuidado adicional ou equipamentos de alta resolução para aquisição e tratamento das imagens, o que diminui ruídos causados pelo uso de filtros.

**Tabela 2. Resultado sumarizado da contagem das aberturas esféricas da tela de uma peneira industrial.**

Slice	Count	Total Area	Área Média	%Area	Perímetro	Esfericidade	Feret
Fig. 1	355	16.385.837	46.157	40.965	25.294	0.907	8.001

#### 4. CONCLUSÕES

Os principais problemas encontrados foram no processo de aquisição da imagem. A iluminação do microscópio óptico, a resolução da câmera acoplada e os grãos com brilho vítreo e transparentes não permitem uma aquisição de imagem que diferencie de forma eficiente o fundo utilizado e os grãos da amostra. Portanto, não é passível de comparação a análise de imagens para obtenção de grau de liberação através da escala de cinza de imagens adquiridas pelo método utilizando microscópio óptico e pelo método de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

O software ImageJ mostrou-se de fácil utilização e com ferramentas bastante úteis no processo de análise de imagem. Como se trata de um software é de domínio público, pode-se adicionar vários plug-ins ou até mesmo criá-los. Os tutoriais estão disponíveis no próprio site do desenvolvedor, portanto, o seu uso não fica restrito a profissionais da área de análise de imagem (AI).

A automatização do método de Gaudin garantiu bons resultados. A contagem dos grãos pelo software garantiu uma melhora na performance do analista. O software mostrou-se eficaz nas análises das imagens de telas de peneiras, pois são imagens de fácil aquisição por apresentarem uma seção mais polida, uma textura mais “simples” e maior contraste entre as aberturas e corpo da peneira.

Portanto, estudos adicionais nas técnicas de Análise de Imagem (AI) e melhorias na forma de aquisição de imagens podem melhorar significativamente as análises de grãos de apatita por software, tornando-se uma excelente alternativa de baixo custo para determinação de várias propriedades do material na caracterização mineral.

## 5. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. P., Processamento de Imagens: Métodos e Análises, Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF/MCT.

BAUERMANN, G., Contador Manual de Células, Disponível em: <http://www.imagesurvey.com.br/2010/09/contador-manual-de-celulas/>, acesso em 15/07/2013.



CHATTERJEE, S., BHATTACHERJEE, A., SAMANTA, B., PAL, S. K. Image-based quality monitoring system of limestone ore grades. Computers in Industry, Elsevier, v. 61, p. 391-408, 2010.

DIAS, F. C., Uso do software ImageJ para análise quantitativa de microestruturas de materiais, Dissertação de Mestrado, INPE, 2008.

FONSECA, D. S. Fosfato. In: Sumário Mineral. Departamento Nacional da Produção Mineral, 2011.

HANNICKEL et. al., ImageJ como ferramenta para medida da área de partículas de magnetita em três escalas manométricas, CBT, 2012.

HOSHEN, J., KOPELMAN, R., Percolation and cluster distribution I. Cluster multiple labeling technique and critical concentration algorithm, Phys. Rev. B 14, v. 8, 3438–3445, 1976.

IGATHINATHANE, C. et. al., Shape identification and particles size distribution from basic shape parameters using ImageJ, Mississippi State University, 2008.

LOUREIRO, F. E. L., MONTE, M. B. M., NASCIMENTO, M., “Fosfato”, In: LUZ, A. B., LINS, F. F., Rochas e Minerais Industriais, Cap.7, Rio de Janeiro, CETEM/MCT, 2005.

LUZ, A. B. et. al., Tratamento de minérios, 5ª ed., Centro de Tecnologia Mineral – CETEM, 2010.

MOOLMAN, D. W., ALDRICH, C., VAN DEVENTER, J. S. J. The interpretation of flotation froth surfaces by using digital image analysis and neural networks. Chemical Engineering Science, Elsevier, v. 50, n. 22, p. 3501-3513, 1995.

OESTREICH, J. M., TOLLEY, W. K., RICE, D. A. The development of a color sensor system to measure mineral compositions. Minerals Engineering, Elsevier, v. 8, p. 31-39, 1995.

PEREZ, C. A., ESTÉVEZ, P. A., VERA, P. A., CASTILLO, L. E., ARAVENA, C. M., SCHULZ, D. A., MEDINA, L. E. Ore grade estimation by feature selection and voting using boundary detection in digital image analysis. *International Journal of Mineral Processing*, Elsevier, v. 101, p. 28-36, 2011.

RASBAND, W., ImageJ documentation. Disponível em: [www.rsb.info.nih.gov](http://www.rsb.info.nih.gov), acesso em 01/04/2013.



**COTIDIANO, POLÍTICA E CULTURA NAS CRÔNICAS DE BERNARDO ÉLIS****Bárbara Cremonese(Graduação em História – UFG/CAC)****barbaracremonese@hotmail.com****Prof. Dra. Regma Maria dos Santos – Orientadora****regma.santos@gmail.com****Resumo:**

Este plano de trabalho pretende analisar a produção do cronista Bernardo Élis publicada em seu livro *Jeca Jica jica Jeca*, impresso em 1986 pela Livraria e Editora Cultura Goiana e faz parte de um projeto maior intitulado: *Cultura e sociedade no jornalismo: uma leitura dos cronistas goianos* orientado pela Prof. Regma Maria dos Santos. O escritor Bernardo Elis nasceu em 1915 na cidade de Corumbá de Goiás. Formado em Direito colaborou em diversos jornais do Estado, sendo um dos mais premiados escritores goianos fora do seu Estado. Fundou em 1942 a Revista Oeste. Em 1945 foi candidato a deputado estadual pelo Partido Comunista, não conseguindo se eleger. Foi professor universitário na Universidade Federal de Goiás e na PUC- GO. Nessa pesquisa, levamos em conta a importante participação de Bernardo Élis no cenário das letras goianas. Por meio de suas crônicas, cujas raízes estão ligadas à história, procuramos compreender como elas revelam aspectos às vezes desconhecidos da realidade cultural do país. A crônica pode revelar aspectos importantes da história e da memória do período no qual foi escrita, ou seja, a segunda metade do século XX permitindo entender melhor o cotidiano do povo goiano, sua cultura.

**Palavras-chave: História Cultural; Regionalismo; Crônica, Bernardo Élis.****INTRODUÇÃO:**

Nesta pesquisa analisamos algumas crônicas do livro *Jeca JicaJica Jeca crônicas* do escritor goiano Bernardo Élis. Nele, Élis reúne crônicas de diversos períodos, são 41 crônicas ao todo, que nos ajudam a compreender melhor a cultura, a política e a sociedade dessa região tão rica culturalmente. O livro está dividido em diversas crônicas bem sugestivas, como:

“Meu batismo em Goiânia”, “Será o Íris ou a Íris?”, “Sempre Carnaval”, “O arroz e a vida”, entre outros. O que já nos permite compreender o sentido político e cultural presente nas mesmas.

## OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho são aprofundar o conhecimento sobre o estudo interdisciplinar sobre a relação jornalismo, história e literatura. Utilizar as crônicas de Bernardo Élis para compreender qual sua percepção sobre o cotidiano, a cultura e a política no estado de Goiás na segunda metade do século XX, período ao qual refere-se a obra analisada. Objetivamos também compreender como estas crônicas publicadas expõe as visões estéticas e ideológicas do cronista.

## METODOLOGIA

A análise de crônicas está inserida na História Cultural. Esta perspectiva historiográfica analisa os mais variados temas, como: a cultura popular, as representações, as crônicas, os discursos, entre outros. Em seus primórdios a “História da cultura” era vista como algo mais elitizado, estudava-se então a cultura renascentista, grandes obras de arte, tratados filosóficos. Agora, a “nova história cultural” vem tentando desconstruir alguns conceitos utilizados por outros historiadores que ignoravam e não levavam em conta que objetos materiais produzidos pelo homem também fazem parte da cultura, estão inseridas na sua cultura.

Essas mudanças na forma de “ver” a história surgiram com os *Annales*-especificamente a quarta geração, de fins da década de 1970-, que na busca por uma “história diferente” abriram os caminhos para a história cultural. Peter Burke afirma que a *Escola dos Annales* é responsável por uma revolução na historiografia, pois derrubaram “o antigo regime historiográfico” e acabaram criando uma “nova história”.

Machado de Assis já considerava a literatura como um documento histórico, afirmando que a diferença entre historiador e cronista está basicamente apenas no título que lhes são dados.

Mais dia menos dia, demito-me deste lugar. Um historiador de quinzena, que passa os dias no fundo de um gabinete escuro e solitário, que não vai às touradas, às câmaras, à Rua do Ouvidor, um historiador assim é um puro contador de história. E repare o leitor como a língua portuguesa é engenhosa. Um contador de histórias é justamente o contrário de historiador, não sendo um historiador, afinal de contas, mais do que um contador de histórias. Por que essa diferença? Simples, leitor, nada mais simples. O historiador foi

inventado por ti, homem culto, letrado, humanistas; o contador de história foi inventado pelo povo, que nunca leu Tito Lívio, e entende que contar o que se passou é só fantasiar (MACHADO DE ASSIS, 1994, p. 361-62).

Hoje, para nós historiadores, diversos objetos podem ser considerados fontes históricas, como fotos, certidões, filmes, literatura, jornais, cartas, constituições, narrações e até mesmo, como é utilizado neste projeto, algumas crônicas goianas. Nestas ultimas, o que está em jogo é a sua relação com o tempo em que foi escrita, lembrando que os autores, ao escreverem-nas, estão preocupados com sua estética, cabendo a nós interpretá-las, buscando uma maior proximidade com a realidade.

De acordo com Santos, acredita-se que o jornal, bem como a crônica, é um “lugar de memória”, construído para durar além de seu tempo de produção. Se a literatura é um documento histórico, cabe ao historiador descobrir e interpretar como o texto foi escrito, com que finalidade, quais as intencionalidades e como ele foi recebido pelo público. Mas que tipo de tratamento metodológico devemos dar a esse tipo de fonte? Aqui, cada historiador pode seguir um caminho diferente, considerando diferentes autores, teorias, temporalidades e etc. De acordo com Margarida de Souza Neves, a crônica é um:

[...] ‘documento’ na medida em que se constitui como um discurso polifacético que expressa, de forma certamente contraditória, um ‘tempo social’ vivido pelos contemporâneos como um momento de transformações. ‘Documento’, portanto, porque se apresenta como um dos elementos que tecem a novidade desse tempo vivido. ‘Documento’, nesse sentido, porque imagem de nova ordem. ‘Documento’, finalmente, porque ‘monumento’ de um tempo social.[...] (NEVES, 1992, p. 76).

Sempre que nos referimos a fontes históricas não podemos deixar de mencionar a literatura. Mesmo que, ao contrário do historiador, o romancista ou poeta não esteja preocupado com a realidade dos fatos ou com a reconstituição do passado, suas obras podem nos ajudar a entender certas coisas, a preencher algumas lacunas do conhecimento, a compreender melhor algumas sociedades em variadas épocas. Ela ajuda o historiador a aumentar o leque de suas indagações em relação ao passado.

Segundo Borelli o cronista pode ser considerado também um historiador, porque ele interpreta, mostra e recria algum acontecimento. As interpretações ocorrem em todos os momentos da leitura, e com as crônicas não é diferente, já que elas podem nos contar muito sobre o tempo, o local e sobre o próprio autor que a escreveu.

Sabemos que, um dos objetivos do historiador é produzir conhecimento novo. E esse conhecimento se sustenta no documento analisado e na teoria/ vertente/ perspectiva que será utilizada.

Para analisar as crônicas de Bernardo Élis utilizo neste projeto as considerações feitas por Chartier, que toma como base temas culturais e destaca o papel das representações. Segundo Chartier, a história cultural serve para se analisar como em determinado momento e em diferentes lugares uma sociedade é construída e analisada. O autor se preocupa com práticas e representações, dessa forma ele leva em consideração questões como o discurso histórico e literário, que é o que trabalharemos com as crônicas de Élis. Ele também leva em consideração as interpretações que os leitores fazem daquilo que leem.

Chartier afirma ainda que a literatura não se apropria apenas do passado, mas também de técnicas e documentos históricos, com o intuito de criar um “efeito de realidade” em seus textos. Com isso, cabe ao historiador realizar uma historicização da literatura, da crônica, e reconhecer o que é o que não é literatura.

Chartier afirma ainda que o principal objetivo da história cultural é identificar o modo como em diferentes lugares e épocas uma determinada realidade social é construída e pensada através da sua produção cultural.

De acordo com Chartier, a história cultural tem como um dos principais objetivos o modo com em diferentes lugares e épocas alguma realidade social é construída e pensada por meio de sua produção cultural. Os historiadores ligados à nova história estão, então, interessados nas vidas, nos sentimentos e comportamentos de todos e não apenas dos poderosos.

Obviamente, quem escreve um livro, ou uma crônica, está produzindo cultura; cultura porque escreve sobre seu tempo, cultura porque, em alguns casos, consegue modificar e dar novos rumos para gerações futuras. Mas devemos levar em conta que aqueles que estão lendo não se ausentam desse processo de formação cultural. Cada leitor interpreta e recria o texto original à sua maneira. Ideias não são construídas apenas no momento em que o autor escreve, ao contrário, devemos levar em consideração que uma prática cultural não é construída apenas no momento da escrita de um texto, ela também é feita no momento da recepção. Para a produção de um livro, por exemplo,

São movimentadas determinadas práticas culturais e também representações, sem contar que o próprio livro, depois de produzido, irá difundir novas representações e contribuir para a produção de novas práticas. (BARROS, 2011, p. 20)

Isso é o que a nova História Cultural vem fazendo, ela interessa-se por aqueles que escrevem e por aqueles que são “receptores” de cultura.

É por esse e outros motivos que hoje as crônicas são tão utilizadas por historiadores que se interessam pela História Cultural. Porque ela serve como documento histórico e, além disso, traz um bom prazer proporcionado pela leitura de um romance ou uma boa poesia histórica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Um pouco sobre Bernardo e suas obras...

*Foi por imitação que comecei a escrever: imitação a meu pai no próprio ato de escrever e depois imitação de alguns escritores com cuja obra sentia identificar-me. Como todo procedimento humano, também a arte nasce da imitação, imitação como componente da aprendizagem. (Bernardo Élis, 2000)*

Bernardo Élis é o nome literário de Bernardo Élis Fleury de Campos Curado, nasceu em 15 de novembro de 1915, em Corumbá de Goiás, GO, e faleceu no dia 30 de novembro de 1997, na mesma cidade. Filho do poeta Érico José Curado e de Marieta Fleury Curado iniciou seus estudos em casa com o próprio pai, que mais tarde viria incentivar-lo a seguir a carreira na área das letras. Aos doze anos escreveu seu primeiro conto, inspirado em “Assombramento” de Afonso Arinos. Passou a ler alguns autores, como Eça de Queirós e Machado de Assis. Em 1945, formou-se na Faculdade de Direito.

Em 1942, mudou-se para o Rio de Janeiro e levou consigo um livro de poesias e outro de contos, os quais pretendia publicar. Sem sucesso, Bernardo volta para Goiás e funda a revista Oeste. “Oeste” circula no Estado de Goiás entre julho de 1942 a dezembro de 1944, ela é considerada por alguns como uma das maiores escritas da nova capital já que fez o mais completo relato dos acontecimentos da transferência da Capital de Cidade de Goiás para Goiânia.

Em 1944, seu livro de contos “Ermos e Gerais”, livro com vinte contos que retratam nossas paisagens, seus aspectos físicos e sociais, foi publicado, obteve sucesso e elogios da

crítica nacional. Aqui, ele retrata a terra rude, a gente esquecida, paisagens físicas, doentias, secas. É a região centro-oeste, com sua fala e sua gente.

Foi co-fundador, vice-diretor e professor do Centro de Estudos Brasileiros, da Universidade Federal de Goiás, em seguida lecionou Literatura na Universidade Católica e em outros cursos preparatórios para vestibular. Foi membro da Academia Goiana de Letras, da Academia Brasiliense de Letras, da União Nacional de Escritores de Brasília, da qual foi presidente, e do Instituto Histórico e Geográfico de Goiás.

Ocupou a cadeira número 1 na Academia Brasileira de Letras, foi o primeiro goiano a ingressar na Casa Machado de Assis. Recebeu inúmeros prêmios, entre eles o Prêmio Jabuti, da Câmara Brasileira do Livro, pelo livro de contos “*Veranico de janeiro*”; Premio Sesquicentenário da Independência, pelo estudo *Marechal Xavier Curado*, criador do Exército Nacional; Premio Afonso Arinos, da Academia Brasileira de Letras, pelo livro *Caminhos de Descaminhos*. Recebeu, em 1987, o Prêmio da Fundação Cultural de Brasília pelo seu conjunto de obras e recebeu também a medalha do Instituto de Artes e Cultura de Brasília. Um caso raro na vida de um escritor é quando suas obras fictícias recebem os prêmios mais significativos no campo das letras, Élis atingiu esse mérito.

Sua obra é local, ou seja, seus ensaios, sua produção literária e pesquisa são voltados, quase que por completo, para questões específicas de Goiás.

Ele recorta, em geral, a temática rural- mais conhecida como regionalismo desde o fim do século XIX. O Regionalismo literário é uma corrente literária que procura registrar fatos da sociedade rural que, segundo Albertina Vicentini (2005), se situa numa situação de risco histórico por estar correndo o risco de perder-se na sociedade total, por causa de mudanças sociais decisivas.

Sua ambientação é buscada, na maioria das vezes, nos meios rurais, onde os cenários, as paisagens e situações lembram sua terra e sua gente. Fixa o povo goiano, agreste levando os costumes e a fala dessas pessoas, retratando epopeias de crueldade, de sadismo e violência.

O autor mostra em suas obras os problemas enfrentados pelas pessoas ante a vivência do meio; descreve os medos, as angústias, as maldades vividas por todos. Assim, segundo Almeida:

A obra que ele tem realizado oferece uma visão do conjunto que abrange os aspectos mais variados: às vezes rude, agreste, ora sociológico e até filosófico, ressaltando, claramente, a firmeza do conteúdo e dos aspectos formais. (ALMEIDA, 1970. p. 40-41)

Bernardo Élis, além de regionalista, é realista. Era partidário também de um ideário comunista. Numa entrevista prestada a Giovanni Ricciardi, Élis diz que seu ingresso no Partido Comunista foi um fato que marcou definitivamente o seu ponto de vista social, histórico e sentimental, deixando-o afinado com seu tempo. A militância no PCB o fez despertar para as injustiças sociais que ocorriam a todo o momento: a exploração, a violência e o despotismo praticado pelos coronéis.

Élis estava preocupado em relatar não somente as suas experiências, mas as vivências e experiências por outros relatada. Segundo Borelli:

O narrador retira de sua própria experiência o sentido factual e imaginário da narrativa. O ouvinte incorpora, por meio de troca sempre recíproca, a experiência das coisas narradas. O caráter coletivo explicita-se pelo valor utilitário contido em sua mensagem. O objetivo é ensinar, orientar práticas, doar conselhos. O narrador, personagem sábio e conhecedor deste e de outros mundos, oferece aos ouvintes a experiência enraizada na tradição, no cotidiano e na memória coletiva de um povo. (BORELLI, 1992)

Seguindo os passos de Jorge Amado, José Lins do Rego e Graciliano Ramos, Bernardo Élis tomou para si o projeto estético de 30; uma arte predominantemente social e neorrealista. Essa é a razão dele ser considerado o introdutor do Modernismo em Goiás.

Em suas críticas fica visível que o autor possui uma visão aguda sobre as transformações socioeconômicas que modificam a estrutura da sociedade goiana. E é através de suas crônicas que se busca conhecer aspectos da sociedade goiana que às vezes passam despercebidos por nós.

Essa ausência de Goiás do panorama cultural nacional mexia com meus brios e me fazia prometer a mim mesmo que resgataria, um dia, o nome da minha terra, fazendo-a integrar-se na comunidade literária nacional. (Bernardo Élis, 2000)

As obras deste autor possuem, então, um caráter regionalista e é feito, também, uma literatura de denúncia e de cunho social.

Um das marcas de sua obra é que às vezes o narrador se torna personagem, misturando-se com os demais. Usa termos que lhe são próprios, usa essa linguagem “de mato” que se ajusta muito bem à categoria social de suas personagens. Sua fala se mistura com a de seus personagens, porque o narrador às vezes vira uma delas. Segundo Almeida:



Reflete, à moda goiana e, consequentemente à brasileira, a atualidade de uma língua que se expressa através de sintaxes condenadas por muitos gramáticos, entrosando-se numa atualização que revela autoconsciência. (ALMEIDA, 1970. p. 58)

Bernardo, além de demonstrar em suas obras feições realistas, mostra seu lado fatalista: é pessimista, motivo pelo qual é classificado como um testemunho nos depoimento sobre uma época e uma população.

Depois de Hugo de Carvalho Ramos, Bernardo Élis foi o primeiro escritor goiano a ultrapassar as fronteiras do Estado de Goiás. Segundo Faria, se levarmos em consideração o isolamento de Goiás em 1944, o mérito de Élis é bem maior que a dos autores dos grandes centros culturais, como São Paulo e Rio de Janeiro. Esse isolamento foi mencionado várias vezes pela crítica. Ultrapassou também as fronteiras do Brasil quando teve suas publicações publicadas em revistas estrangeiras.

Em uma conferência sobre literatura goiana, realizada na Universidade Federal de Goiás, Zênia de Faria, professora de Literatura Francesa e Teoria da Literatura faz diversas considerações sobre as críticas feitas as obra de Élis. Ela mostra a opinião de diversos críticos, como: Karlheins Stierle, Monteiro Lobato, Herman Lima, Alexander Konder, entre outros.

Seu primeiro livro, *Ermos e Gerais*, foi publicado em 1944, e recebeu julgamentos dos mais renomados críticos. Com poucas exceções, essas críticas foram elogiosas. Monteiro Lobato, que demonstrava grande apressamento pelas obras de Bernardo, criticou o livro de Bernardo, afirmando que seu livro estava prejudicado pelo seu excesso de talento. Eli Brasiense afirmava que este livro é um verdadeiro documentário da nossa região, pois os contos do livro são perfeitas reportagens dos conflitos que acontecem nessas terras.

É interessante notarmos como Élis conseguiu se destacar em meio à literatura, atingindo até mesmo ares internacionais, numa época- não muito diferente de hoje- em que o incentivo cultural não era forte. No livro *Jeca Jica Jica Jeca Crônicas*, ele aborda essa questão e fala da falta de investimentos nessa área.

Faria destaca que Alexander Konder em entrevista ao Jornal do Rio de Janeiro afirmou ser *Ermos e Gerais* o que de melhor nos tem dado a literatura nos últimos tempos. Em 1966, Antônio Olinto considerou Bernardo Élis um dos melhores contistas do Brasil, em qualquer tempo e época.

Faria mostra também a crítica negativa. Vários críticos consideram que a literatura regionalista é limitada como arte. Domingos Carvalho da Silva acredita que nenhum escritor deve se ocultar sob uma linguagem cifrada e temas apenas municipais; afirma também que o

regionalismo limita tanto em extensão quanto em profundidade. Silva considera ainda que a obra de Élis serve apenas “como documento para estudiosos da fala do interior goiano” (SILVA, Veranico de Janeiro ou a ficção como pretexto. Diário de São Paulo, 1966). No entanto, outros autores acreditam que os livros de Élis possuem um sentido universal.

Outro ponto comentado com frequência sobre Élis é o que se considerou “excesso de brutalidade e violência”. Dias da Costa, referindo-se a *Ermos e Gerais*, criticava a obra de Bernardo afirmando que este possuía um gosto exagerado pelo patético, forçando notas trágicas apenas para impressionar o leitor. Em oposição a esse crítico, Bruna Becherucci comentando *Veranico de janeiro*, em 1966, afirmava que os temas violência e brutalidade não possuíam um caráter exacerbado, mas parecia antes uma sinceridade exaltada, simples, sem procuras de efeitos.

A maioria dos estudiosos que mencionaram alguma coisa sobre esse assunto veem na linguagem adotada por Bernardo o seu maior mérito, o seu caráter regionalista e a sua grande força renovadora.

Alguns críticos mencionaram a técnica da narrativa de Bernardo Élis. Adonias Filho disse que a obra dele deixa a desejar uma linha legítima e ela deve também se inclinar mais para o homem e menos para a paisagem. Em oposição a Filho, Herman Lima afirma que ao contrário dos regionalistas que exageram no excesso de paisagem e acabam matando o nervo da narrativa, Élis não se perde nisso. Para Ildeu Brandão, Élis abriu mão da natureza e se voltou apenas para o homem.

### **Temas e possibilidades de análise das crônicas**

Notamos em Bernardo Élis uma forte vertente regionalista, e o estudo de suas obras implica rever o cenário histórico-cultural de Goiás na década de 1930, compreendendo a situação degradante em que a população desse Estado se encontrava. Na época, a população goiana enfrentava diversos problemas socioeconômicos, havia um isolamento proveniente dos meios de comunicação.

Pretendia realizar uma literatura simples, direta, objetiva e brutal. Para mim, naquele tempo, o brutal era muito importante; seria o reflexo da psicologia primária do homem sertanejo ou do Terceiro Mundo, que tinha nos crimes de morte a sua maior tragédia e para quem a morte era sempre um perigo eminente, ante a falta de policiamento, a impunidade, a ausência de qualquer assistência dos poderosos, a ausência de qualquer natureza. Era um viver muito primitivo, em que a vida humana estava posta em jogo a todo

momento. Seguiu, sem o saber, um dos estereótipos da literatura regionalista brasileira. (ÉLIS, 2000, p.115-116).

Notamos aqui que o regionalismo de Élis está articulado ao seu engajamento com o partido comunista. Élis busca retratar como era a população goiana, ele tenta recriar um universo tendo como base a alienação humana, e nessa busca por representar o real, assuntos trágicos se misturam a situações cômicas.

Gedeon Campos falando de memória e história nas obras de Élis afirma que este é um escritor profundamente envolvido com os valores históricos, ele é um guardião da memória popular. Seus personagens estariam, na visão do próprio Élis, escondidos na imagem do esquecimento, essas figuras foram desenvolvidas para que se pudesse recuperar a imagem do homem daquela época e a imagem das gerações descendentes. Os personagens descritos por esse cronista muitas vezes são seres ignorados pela civilização moderna, localizados nos confins do Estado.

Suas crônicas auxiliam na construção da memória e o autor, como um profundo conhecedor de sua história, realiza com esta um diálogo por meio de seus enredos. Em *Nossos heróis indígenas*, parte retirada de *Jeca JicaJica Jeca crônicas*, a memória e o engajamento histórico-social nas obras de Bernardo fica mais claro. Ele inicia o texto falando de quanto grande foi a importância desses indígenas que tanto contribuíram para a nossa história, para a nossa cultura. Até o próprio nome do nosso estado, Goiás, nós devemos a eles.

O autor fala sobre Humberto de Campos, um escritor que formou o gosto literário de muita gente por aí. Ele escreveu um poema cujo tema era a tribo dos aturés, um povo que vivia na Amazônia e que, infelizmente, desapareceu por causa da peste transmitida pelos cristãos. A história americana refere-se muito a extinção indígena, como por exemplo, os xacriabás, uma tribo muito agressiva que vivia na divisa de Goiás e Bahia. Estes foram os primeiros a serem aldeados pelos jesuítas, na região que era conhecida como São José do Duro, hoje Dianópolis.

E com tantas dificuldades que eles passaram a “Casa do Índio”, em Goiânia, foi fechada, o que, segundo Élis, acabara aumentando as dificuldades para os nossos já tão sofridos índios. E o motivo para isso? A redução de despesas. Lamentavelmente, a “redução de despesas”.

Nessa parte, Bernardo relembra seus tempos de criança, em Corumbá, onde grupos de 5 a 12 índios, os tapuios, andavam pela cidade, sempre de passagem. iam lá para pedir armas e ferramentas ao Presidente da República. Os pais das crianças diziam que eles roubavam

crianças igual aos ciganos, fazendo com que todos saíssem menos. Os comerciantes, por medo desse povo, lhes davam cachaça, bebida que tanto os agradava; logo lá estavam eles, caídos nas ruas da cidade entre vômitos, fezes e moscas. Cena totalmente deplorável!

O brasileiro é realmente engraçado, porque:

Amamos nossos indígenas com o mesmo ardor com que os odiamos: a tragédia pessoal de Iracema ou Diacuí nos comove sinceramente, mas ficamos indiferentes aos extermínios de nações inteiras, como acontece a todo instante, e de que o fechamento da ‘Casa do índio’ de Goiânia é apenas um episódio. (Élis, 1986, p. 97-98.)

Essa crônica transmite bem a impotência social vivida pelos índios e pelos sertanejos da época. Um dos intuitos do nosso cronista era, então, construir uma literatura realista, ele era um autor comprometido com seu povo e com seu tempo.

Se em algumas crônicas ele se mostra irônico, em outras revela sua sensibilidade profundamente fortificada pelo sentimentalismo.

Bernardo, neste livro, escreve várias crônicas que abordam diversos temas, como cultura, política e sociedade; temas de seu cotidiano são constantemente abordados. Um dos capítulos é dedicado ao carnaval. Ele menciona essa festa falando de seu desgosto pelas transformações que ela tem passado ao longo do tempo. Como já dizia Manuel Bandeira: “sempre tristíssimas essas cantigas de carnaval”, porque o carnaval se modificou. Hoje ele é apenas uma festa comercial.

Élis, como um escritor que reflete sobre seu tempo, mostra-se preocupado também com a desvalorização dos escritores.

Na crônica *Questiúnculas de Português* Élis aborda essa questão falando do escritor Francisco Martins de Araújo, um desembargador aposentado do Tribunal de Justiça do Estado de Goiás, que escreveu um livro sobre a língua portuguesa. A publicação do livro foi aprovada pelo Conselho Estadual de Cultura do Estado de Goiás, mas a publicação nunca foi de fato efetivada. Algum tempo depois, a Universidade Federal de Goiás o publicou, fazendo com que o Estado perdesse, mais uma vez, a chance de dar um presente valioso ao povo. Um trabalho que, segundo Élis, deveria ser disputado e não rejeitado. O autor afirma que ler estes livros é a maneira mais fácil e agradável de se aprender o Português. E é! Os textos, além de histórias riquíssimas, ainda nos trazem as notas de rodapé, com dicas e informações excelentes.

Como disse antes ou talvez não tenha dito e o faço agora, livros como este do professor Martins são valiosíssimos e daqui, de minha insignificância, lhe envio os meus aplausos. É lendo trabalhos semelhantes que nos convencemos de nossa ignorância da língua portuguesa, esse admirável instrumento de comunicação responsável pela unidade sólida da Pátria brasileira. (ÉLIS, 1986. p. 95)

Ele, assim como outros escritores, sofria com a falta de incentivo por parte do governo, principalmente nosso escritor goiano, que vivia em um Estado com pouco, pra não dizer nenhum, investimento cultural.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Bernardo Elis descreve aquilo que presenciou e isso é ampliado por sua fértil imaginação que tudo transforma em obra de arte. Sua obra é uma espécie de documentário social, trazendo a realidade disfarçada de ficção. Sua obra não pode ser considerada apenas ficção porque retira da realidade aspectos sociais e culturais do cotidiano, principalmente o goiano. Seus textos tornaram-se universais pela grandeza e por revelar a agressividade e o abandono de seu ambiente.

A riqueza de uma obra, de um livro, de uma crônica ou do que quer que seja não está apenas no aspecto estilístico, na linguagem “correta” utilizada, mas sim, na mensagem que o autor envia ao seu público, no recado, no que ele quer abordar e o porquê disso. Elis, repito, preocupa-se com o seu povo, com sua terra, com sua gente. Sua preocupação maior é a mensagem passada o que, de fato, é o essencial em qualquer trabalho produzido. Ler as obras desse autor riquíssimo em conteúdo nos ajuda a compreender melhor o cenário cultural, político e social do Estado de Goiás.

Com Bernardo notamos como a literatura- e especificamente a crônica-, nos ajuda a compreender e a preencher melhor alguns “buracos” no passado que não conseguimos cobrir com outros documentos históricos. Essa fonte, além de nos propiciar prazer enquanto a lemos, vem para auxiliar-nos na compreensão desse passado tão rico como o de Goiás.

## REFERÊNCIAS:

ALMEIDA, Melly Alves de. **Presença literária de Bernardo Élis**. Goiânia. 1970.

ASSIS, Machado de. “História de 15 dias”, 15 de março de 1877. In: ---. **Obra Completa**. Vol. III. Rio de Janeiro: Aguilar, 1994.

BARROS, José D’Assunção Barros. Representações e práticas sociais: rediscutindo o diálogo das duas noções no âmbito da história cultural Francesa. In: SANTOS, Regma M. e BORGES, Valdeci R. In: **Imaginário e Representações**: entre fios, meados e alinhavos. Catalão; Editora ASPPECTUS. p. 11-28.

BORELLI, Silvia Helena Simões. **Ação, suspense, emoção**. Literatura e cultura de massa no Brasil. São Paulo: EDUC: Estação Liberdade, 1996. p. 23-85.

BORGES, Valdeci Rezende. A Nova História e a História Cultural. In: SANTOS, Regma Maria. **História e Linguagens**: Literatura, música, oralidade, cinema. Uberlândia: Gráfica e Editora Modelo, 2003. p. 21-39.

BORGES, Valdeci R. **História e Literatura**: Algumas Considerações. Revista de Teoria da História, 2010.

BURKE, Peter. **A escola do Annales 1929- 1089**: a revolução francesa da historiografia. São Paulo: Ed. Unesp, 1997.

CAMPOS, Gedeon. **Violência, Morte e Riso na Contística de Bernardo Élis**. Aparecida de Goiânia, 2011.

COUTINHO, Afrânio. Ensaio e crônica. In: **A literatura no Brasil**. Rio de Janeiro; José Olympio Universidade Federal Fluminense. p. 117-143.

ÉLIS, Bernardo. **Jeca Jica Jica Jeca crônicas**. Goiânia: Livraria e Editora Cultura Goiânia, 1986.

ÉLIS, Bernardo. **O tronco**. Rio de Janeiro: José Olympio Editora. 1956.

ÉLIS, Bernardo. **A vida são as sobras**. Goiânia: Editora Kelps, 2000.

ÉLIS, Bernardo. **Veranico de janeiro**. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora, 1979.

FARIA, Zênia De. **Aspectos da recepção crítica da obra de Bernardo Élis**. 1º Seminário de Literatura Goiana: Universidade Federal de Goiás, 1985.

LE GOFF, Jacques. **O imaginário medieval**. Lisboa: Estampa, 1994.

NEVES, Margarida de Souza Neves. Uma escrita do tempo: memória, ordem e progresso nas crônicas cariocas. In: **A crônica: o gênero, sua fixação e suas transformações no Brasil**. São Paulo: Editora da UNICAMP, 1992. p. 75-90.

SANTOS, Regma M. Leituras de Jornal: a crônica jornalística e a história cotidiana. Catalão: **Opsis**- revista do Niesc, 2001.

SANTOS, Regma M. História Cultural e Semiótica da Cultura: Um Diálogo Possível. **Ghrehb**. Revista de Comunicação, Cultura e Teoria da Mídia, 2011.

SANTOS, Regma M. O Jornal Como Lugar de Memória: Um Debate Sobre a Memória Coletiva e a Aceleração do Tempo. Catalão: **Opsis**- Revista do Niesc, 2002.

SANTOS, Regma M. Rio de Janeiro, Brasília e São Paulo: Memória e Representações Sociais das Cidades nas Crônicas de Raquel de Queiroz. **Anais do XXVI Simpósio Nacional de História**, São Paulo, 2011.

VICENTINI, Albertina. Bernardo Élis revisado. In: UNES, Wolney. **Bernardo Élis**- Vida em obras. Goiânia: Instituto Centro-Brasileiro de Cultura, 2005. p. 133-141.

Revisado pela orientadora



## PARÂMETROS ECOFISIOLÓGICOS DA FOLHA DE CINCO ESPÉCIES ARBÓREAS ADULTAS NATIVAS DO BIOMA CERRADO

Eder Marcos da Silva<sup>1</sup>, Kárita Kristina Sousa Freitas<sup>2</sup>, Karollyna Carvalho Maciel<sup>2</sup>

Daniela Pereira Dias<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Engenharia Florestal - Universidade Federal de Goiás (UFG) – Campus Jataí (CAJ). E-mail: edermarcos17@hotmail.com (Orientando);

<sup>2</sup>Acadêmicas de Engenharia Florestal – UFG/CAJ;

<sup>3</sup>Profa. Dra. do curso de Engenharia Florestal – UFG/CAJ (Orientadora).

### RESUMO

Em condições de estresse, como ocorre na época seca, as árvores podem desenvolver estratégias para manter seu crescimento. O objetivo deste trabalho foi determinar a variação das características ecofisiológicas em folhas de sol e sombra de árvores adultas nativas do Cerrado durante as épocas seca e chuvosa. Foram utilizadas cinco espécies arbóreas adultas da estrutura paisagística do Campus da UFG: *Cecropia pachystachya* Trécul., *Dipteryx alata* Vogel., *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Y.T. Lee & langenh, *Terminalia argentea* Mart. e *Tocoyena formosa*. Os parâmetros avaliados foram o teor de clorofila total, *a*, *b* e relação *a/b*, a área foliar específica (AFE) e conteúdo relativo de água (CRA). Em todos os parâmetros, encontramos diferença entre as espécies. Não houve diferença entre as folhas de sol e sombra no que se refere aos parâmetros de clorofilas. A AFE foi maior na época seca do que na época chuvosa apenas para *T. argentea* e *H. courbaril*. Em ambos os períodos (seco e chuvoso) não houve diferença entre a AFE das folhas de sol e sombra para *T. argentea* e *C. pachystachya*. O CRA foi maior no período chuvoso do que no seco, exceto para *C. pachystachya*, que não apresentou alterações na AFE com a sazonalidade da precipitação. As folhas de sol e sombra, independente da época do ano e para todas as espécies, possuem o mesmo CRA. Embora o CRA e o teor de clorofila total sejam menores durante a época seca e a AFE maior neste período, podemos inferir que as folhas podem adequar seu aparato fotossintético para minimizar os efeitos da menor disponibilidade de água no solo.

**Palavras-chave:** área foliar específica, clorofilas, conteúdo relativo de água, morfofisiologia, sazonalidade da precipitação

### INTRODUÇÃO

Revisado pelo orientador.

As espécies lenhosas do Cerrado apresentam padrões diferenciados com relação a produção e perda de folhas, resultando na formação de distintos grupos fenológicos, constituindo assim espécies decíduas, brevidecíduas e sempre-verdes (Lenza & Klink 2006). Logo, o bioma apresenta uma elevada diversidade e heterogeneidade de espécies, mesmo em fitofisionomias ditas homogêneas, como o cerrado *sensu stricto* (Araújo & Haridasan, 2007).

No Cerrado ocorre uma sazonalidade na temperatura e na precipitação ao longo do ano, caracterizando invernos frios e secos e verões quentes e úmidos (Walter, 2006). Ainda segundo o mesmo autor, a presença dessas duas estações bem definidas, justifica a distribuição concentrada das chuvas em toda a região do bioma, exercendo influência direta sobre a vegetação.

Tal sazonalidade expõe as plantas a condições adversas de estresse, como déficit hídrico, exposição excessiva a luminosidade, indisponibilidade de nutrientes, dentre outros. Objetivando a sobrevivência em meio a tais adversidades, as plantas do cerrado desenvolveram estratégias morfofisiológicas que possibilitam seu crescimento e desenvolvimento. No entanto, existe uma grande ausência de conhecimento e estudos a respeito das estratégias adotadas por essas espécies (Gebrekirstos et al., 2006).

A irradiação solar é um dos importantes fatores abióticos que afetam a fisiologia e a morfologia dos vegetais. Além disso, ajustes morfofisiológicos que ocorrem nas plantas são relacionados principalmente com a manutenção da eficiência do balanço entre o ganho de carbono, pela fotossíntese, e a perda de água, pela transpiração (Taiz & Zeiger, 2004).

Segundo Taiz & Zeiger (2009) algumas plantas possuem plasticidade de desenvolvimento para responder a uma gama de regimes de luz, crescendo como plantas de sol em áreas ensolaradas e como plantas de sombra em habitats sombrios. Esse processo é denominado de aclimação, onde segundo os autores a folha recém-produzida apresenta um conjunto de características morfofisiológicas mais apropriadas a um ambiente em especial.

Tomando por base a disponibilidade de luminosidade para folhas presentes no interior e no estrato superior da copa de uma mesma árvore, Cutter (1978), propôs a denominação de folhas de sol e folhas de sombra. Logo, as alterações na estrutura foliar de folhas de sol e de sombra de um mesmo indivíduo é essencial para entender os distintos estádios da dinâmica de florestas tropicais (Luttge, 1997).

Trabalhos sobre parâmetros ecofisiológicos (teores de pigmentos, área foliar e conteúdo relativo de água) em plantios de espécies florestais do Cerrado são raros,

Revisado pelo orientador.

especialmente devido às plantas apresentarem diferentes respostas fisiológicas quando comparadas às árvores desenvolvidas em ambientes naturais.

O conteúdo de clorofila nas folhas frequentemente é utilizado para estimar o potencial fotossintético das plantas, pela sua ligação direta com a absorção e transferência de energia luminosa. A relação clorofila *a/b* está relacionada diretamente com a capacidade das plantas em maximizar a captura de luz em condições de maior sombreamento (Dousseau *et al.*, 2007).

A área foliar específica (AFE) expressa a razão entre área foliar e massa seca da folha, sendo considerada uma variável importante do ponto de vista fisiológico por descrever a alocação da biomassa da folha por unidade de área. AFE reflete o *trade-off* entre rápida produção de biomassa e eficiente conservação de nutrientes (Scalon *et al.*, 2007). Além disso, segundo Vile *et al.*, (2005), a AFE é útil para caracterizar as respostas vegetais a regimes diferenciados de luz e sombra.

O conteúdo relativo de água (CRA) reflete a quantidade de água encontrada em um tecido comparado com o máximo que ele pode ter, pela ocupação de todos os espaços aéreos das folhas (Mairesse, 2010).

O objetivo geral determinar a variação dos teores de clorofila, da área foliar específica e do teor de água foliar de cinco espécies arbóreas adultas nativas do bioma Cerrado, em função da sazonalidade da precipitação (época seca e chuvosa) e do tipo de folha (sol e sombra).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área do estudo e descrição das espécies**

O estudo foi conduzido na Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí, sendo os objetos de estudo, árvores adultas presentes na estrutura paisagística da Unidade Jatobá (17°52'53" S e 51°42'52" O). A temperatura regional média anual é de 22°C e a precipitação média anual varia de 1650 a 1800 mm. O clima regional é classificado como sendo tropical mesotérmico, com duas estações bem definidas com um regime distinto de precipitação, ocorrendo o maior índice pluviométrico de outubro a abril e tendo um período de estiagem compreendido entre os meses de maio a setembro.

Foram estudadas cinco espécies arbóreas, sendo três indivíduos de cada espécie, totalizando 15 árvores. Em cada árvore estudada foram retiradas folhas expostas diretamente ao sol (folhas de sol) e folhas desenvolvidas no interior da copa (folhas de sombra). Foram

Revisado pelo orientador.

realizadas duas coletas, sendo a primeira realizada durante a estação seca de 2012 (setembro) e a segunda durante a estação chuvosa de 2013 (fevereiro). As folhas foram selecionadas de acordo com aspectos visuais como: completamente expandidas e com bom aspecto fitossanitário. Para a coleta das folhas foi utilizada uma tesoura de poda alta, favorecendo a retirada de folhas em diferentes alturas. Foram retiradas três amostras (discos foliares) com dois centímetros de diâmetro de cada um dos indivíduos arbóreos estudados em cada uma das posições da copa (sol e sombra) dos mesmos.

As espécies utilizadas neste estudo pertencem a diferentes grupos e serão descritas a seguir.

**Embaúba** (*Cecropia pachystachya* Trécul.) - A embaúba é uma planta pioneira e seletiva higrófila, característica de solos úmidos em beira de matas e em suas clareiras, podendo ser encontrada no Ceará, Bahia, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul até Santa Catarina. Apresenta madeira leve, macia ao corte, superfície lisa ao tato e de baixa durabilidade natural. A madeira pode ser utilizada na confecção de objetos leves, tais como brinquedos e caixotes. A árvore apresenta qualidades ornamentais, podendo ser utilizada com êxito no paisagismo geral. As suas folhas e frutos são apreciadas pela fauna, principalmente por mamíferos e diversas espécies de pássaros. Essa espécie é ótima para reflorestamentos heterogêneos de áreas degradadas de preservação. O florescimento ocorre durante os meses de setembro a outubro. Já o amadurecimento dos frutos ocorre geralmente no mês de junho (Lorenzi, 2008).

**Baru** (*Dipteryx alata* Vogel.) - O baru é uma planta perenifólia que possui ocorrência em terrenos secos do cerrado e da floresta latifoliada semidecídua dos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo. Apresenta madeira muito pesada, com densidade de  $1,10\text{g/cm}^3$ , grã irregular a revessa, superfície pouco lustrosa, compacta, com alburno distinto, de alta resistência ao apodrecimento e ao ataque de organismos xilófagos mesmo em condições adversas. A madeira é propícia para a construção de estruturas externas, tais como estacas e postes, além de ser empregada na construção naval e civil. A polpa de seu fruto é consumida pelo gado e por animais silvestres. A amêndoa é comestível e possui um alto valor agregado. A árvore é majestosa e elegante, podendo ser com sucesso utilizado no paisagismo geral. O florescimento ocorre no início do mês de outubro, estendendo-se até janeiro. Já a maturação dos frutos ocorre durante os meses de setembro a outubro (Lorenzi, 2008).

Revisado pelo orientador.

**Jatobá** (*Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Y.T. Lee & langenh) - Trata-se de uma planta semidecídua pouco exigente de fertilidade e umidade do solo, geralmente ocorrendo em terrenos bem drenados, com dispersão contínua do Piauí até o norte do Paraná. Sua madeira apresenta uma alta densidade, muito dura ao corte e de média resistência a insetos xilófagos sob condições naturais. Seu alburno possui coloração branco-amarelado nitidamente diferenciado do cerne. Essa coloração da madeira é muito apreciada para a fabricação de móveis fazendo com que a espécie seja explorada de forma predatória para atender esse setor. Além disso, a madeira ainda pode ser empregada na construção civil, na confecção de artigos de esporte, cabos de ferramentas, peças torneadas e móveis. Seu fruto é utilizado na alimentação de inúmeros animais silvestres, bem como na alimentação humana, podendo o mesmo consumido *in natura* ou processado e consumido na forma de doces, sucos, picolés, etc. O florescimento do jatobá ocorre durante os meses de outubro a dezembro, sendo que a maturação dos frutos ocorre a partir do mês de julho (Lorenzi, 2008).

**Capitão-do-campo** (*Terminalia argentea* Mart.) - Essa espécie decídua ocorre preferencialmente em topos de morros e alto de encostas dos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, Maranhão e São Paulo, nos cerradões principalmente de solo arenoso e na floresta latifoliada semidecídua da bacia do Paraná. Sua madeira é considerada moderadamente pesada, dura, resistente, de média durabilidade natural, com alburno distinto. Devido a tais propriedades a madeira da espécie é amplamente empregada em construção civil, como vigas, caibros, ripas, tábuas para assoalhos, esquadrias, etc. Além disso, a planta apresenta características ornamentais que a indicam para aplicação em silvicultura urbana. Essa espécie é pioneira adaptada a terrenos secos e pobres, sendo assim, indicada para recuperação de áreas degradadas. O florescimento ocorre durante os meses de julho-setembro com a planta totalmente despida de sua folhagem. O amadurecimento dos frutos da florada do ano anterior ocorre quase simultaneamente com o novo florescimento (Lorenzi, 2008).

**Jenipapo-de-cavalo** (*Tocoyena formosa*) - Trata-se de uma espécie decídua que ocorre no cerrado sentido restrito e cerradão no Distrito Federal e nos estados Amazonas, Amapá, Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Pará, Piauí, Roraima, São Paulo e Tocantins, apresentando populações médias de 10 árvores/ha. Sua folhagem ocorre entre os meses de julho a setembro, ao passo que sua floração ocorre ao longo do ano, sendo mais intensa entre outubro e novembro. Suas flores são polinizadas por mariposas e seus frutos

Revisado pelo orientador.

dispersos por animais. Essa espécie possui um amplo potencial paisagístico, uma vez que, a mesma possui uma bela folhagem e floração. Além disso, *Tocoyena formosa* possui potencial como planta forrageira (Silva Júnior, 2005).

### **Determinação dos teores de clorofila**

Os teores de clorofila *a*, *b* e total foram determinados com uso de um medidor eletrônico portátil do teor de clorofila (Clorofilog, CFL1030 – Falker, Brasil). A razão *a/b* foi calculada. As folhas (sol e sombra) completamente expandidas e com adequado estado fitossanitário das 15 árvores estudadas, foram coletadas e rapidamente limpas, antes da determinação dos teores de clorofila.

### **Determinação da área foliar específica e conteúdo relativo de água**

As mesmas amostras utilizadas para a determinação dos teores de clorofila foram utilizadas para a determinação da espessura foliar e do conteúdo relativo de água, para ambas as folhas (sombra e sol). Com o auxílio de um perfurador foram retirados discos (amostras) com diâmetro igual a 2 cm das folhas das árvores estudadas. A espessura dos discos foi obtida por meio da utilização de um micrômetro digital e a matéria fresca dos mesmos, obtida através da pesagem dos discos em balança analítica. Após a obtenção da espessura e massa fresca as amostras foram mantidas submersas em recipientes contendo água durante um período de 48 horas e tiveram novamente medidas a espessura e o peso, nesse caso peso da matéria túrgida. Posteriormente para a mensuração da espessura e do peso da matéria seca, as amostras foram colocadas em uma estufa de circulação forçada de ar a 65°C. Após atingirem um peso constante as amostras foram novamente medidas e pesadas.

O conteúdo relativo de água (CRA) foi obtido por meio da utilização da seguinte fórmula:  $CRA (\%) = (M_v - M_s) / (M_t - M_s) * 100$ , onde:  $M_v$  = massa verde (g),  $M_s$  = massa seca (g),  $M_t$  = massa túrgida (g).

A área foliar específica (AFE) foi calculada por meio da razão entre área foliar (AF) e peso seco (PS), conforme a seguinte fórmula:  $AFE (cm^2 g^{-1}) = AF / PS$ , onde: AF = área foliar ( $cm^2$ ) e PS = peso seco (g).

### **Análise dos dados**

Os dados foram submetidos à análise de variação (ANOVA) e, posteriormente, foi aplicado o teste de Tukey para separação das médias a 5% de probabilidade. Foram coletadas

Revisado pelo orientador.

seis amostras por indivíduo, três expostas a sombra e três expostas ao sol. Cada espécie estudada teve três repetições (árvores). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC). Foi utilizado o programa estatístico SAEG – UFV (versão 9.1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Teores de clorofila (total, *a* e *b*) e razão *a/b*

Durante a estação seca não houve diferença significativa entre os teores de clorofila total, clorofila *a*, clorofila *b* e razão clorofila *a/b* presente nas folhas de sol e sombra das cinco espécies em estudo (Figura 1). Já durante a época chuvosa, a espécie *C. pachystachya* apresentou variação significativa entre folhas de sol e sombra para todas as variáveis analisadas.

As espécies estudadas apresentaram padrões diferentes em todos os parâmetros avaliados, sendo diferentes estatisticamente.

O teor de clorofila total e clorofila *a*, em todas as espécies, apresentou valores superiores para a época seca, .

O teor de clorofila *b* durante a época chuvosa foi superior à época seca, sendo que as duas espécies que tiveram diferença significativa entre folhas de sol e sombra nesse período foram a *C. pachystachya* e a *T. formosa*. Durante a época seca a razão clorofila *a/b* apresentou valores superiores à estação chuvosa, exceto para as espécies *C. pachystachya* e a *T. formosa*, que apresentaram razão superior para folhas sombreadas.

Revisado pelo orientador.



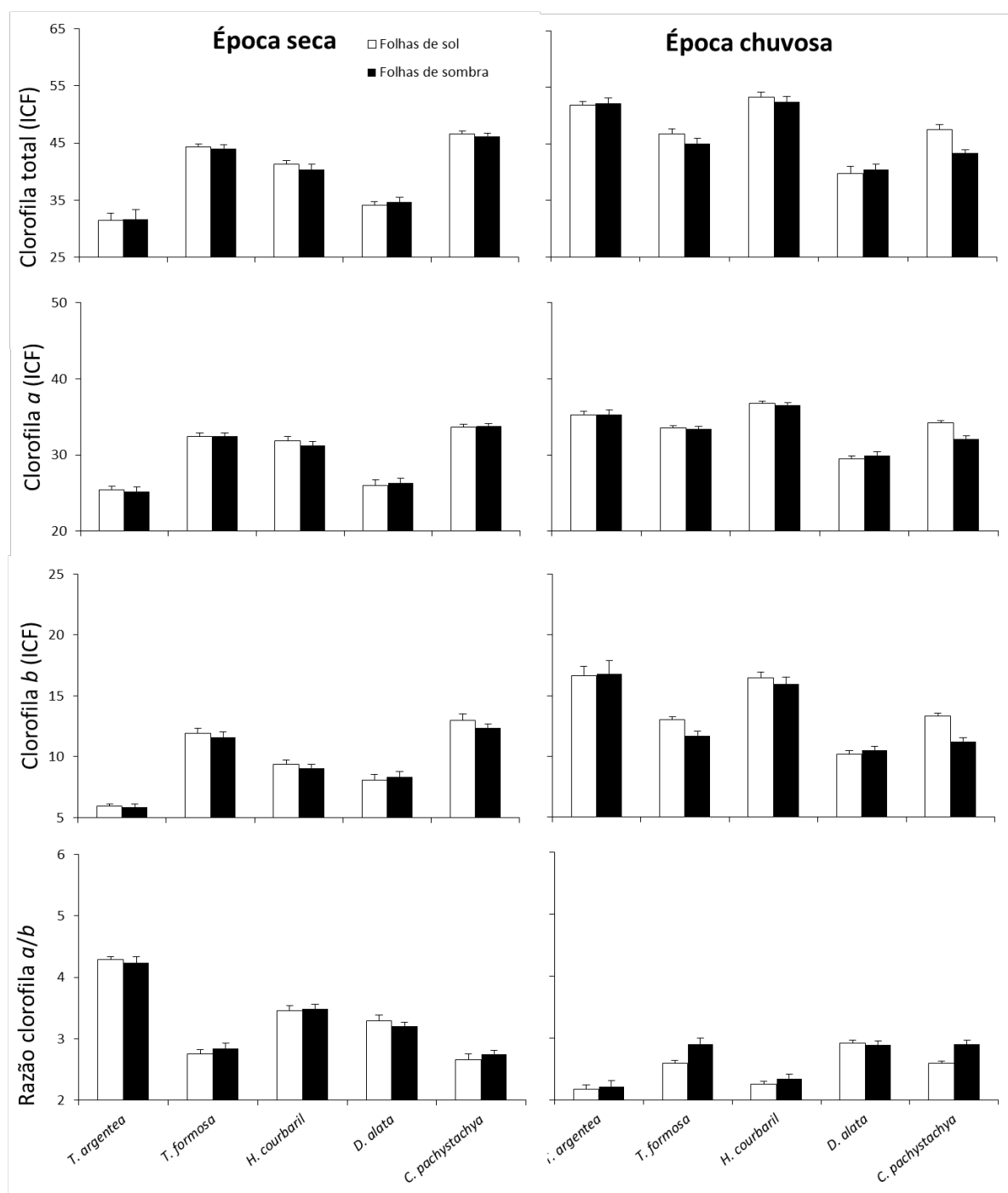


Figura 1. Clorofila total, clorofila *a*, clorofila *b* e razão clorofila *a/b* de folhas de sol (□) e folhas de sombra (■) de cinco espécies arbóreas adultas (*Terminalia argentea*, *Tocoyena formosa*, *Hymenaea courbaril*, *Dipteryx alata* e *Cecropia pachystachya*) durante a época seca do ano de 2012 e época chuvosa do ano de 2013. Os desvios sobre as barras verticais indicam o erro padrão da média.

### Conteúdo relativo de água (CRA) e área específica foliar (AFE)

Revisado pelo orientador.

Na época seca, não houve diferença significativa entre o CRA das folhas de sol e sombra em todas as espécies estudadas (Figura 2). O mesmo foi observado com o CRA durante a época chuvosa nas cinco espécies. Quando analisamos a mesma espécie nas duas épocas de coleta do ano, notamos que o CRA é maior na época chuvosa do que na época seca para todas as espécies estudadas, exceto para *C. pachystachya*. Durante a época chuvosa, há maior disponibilidade de água no solo e a atmosfera se torna mais úmida, o que faz com que a folha mantenha maior teor de água em suas estruturas. Mesmo na época seca, as folhas de sol e sombra mantêm-se com um status adequado de água, o que sugere que suas atividades metabólicas são mantidas mesmo sob o estresse do período seco.

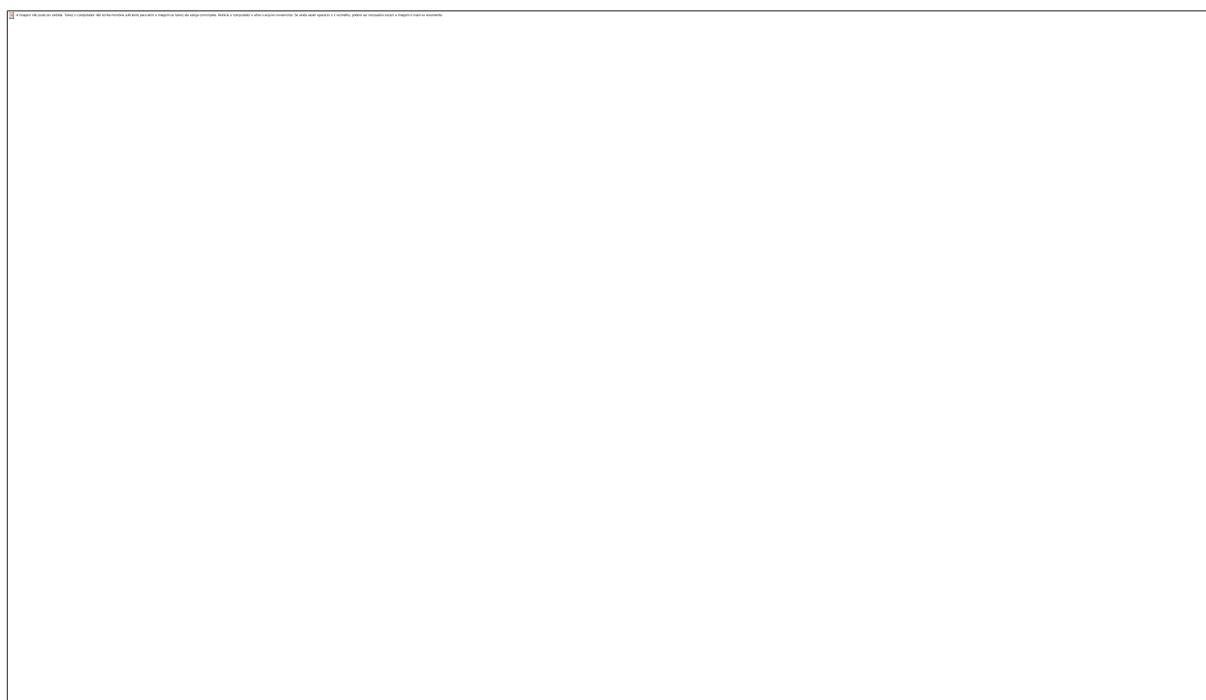


Figura 2. Conteúdo relativo de água (%) e área foliar específica (cm<sup>2</sup>/g) de folhas de sol (□) e folhas de sombra (■) de cinco espécies arbóreas adultas (*Terminalia argentea*, *Tocoyena formosa*, *Hymenaea courbaril*, *Dipteryx alata* e *Cecropia pachystachya*) durante a época seca do ano de 2012 e época chuvosa do ano de 2013. Os desvios sobre as barras verticais indicam o erro padrão da média.

Revisado pelo orientador.

Nos dados coletados na época seca, *T. formosa*, *H. courbaril* e *D. alata* apresentaram AFE diferentes entre folhas de sol e sombra (Figura 2). Tais espécies também apresentaram valores de AFE de sol e sombra diferentes na época chuvosa. As espécies *T. argentea* e *C. pachystachya* mostraram que independente do ambiente luminoso de crescimento a AFE mantém-se constante, tanto na época seca quanto na chuvosa.

Ao compararmos a AFE das espécies no período seco e chuvoso, observou-se que *T. argentea* e *H. courbaril* apresentaram uma redução de AFE quando comparados a época chuvosa. Isto pode ser explicado pelo aumento da matéria seca observada na época chuvosa.

## CONCLUSÕES

- O período do ano (época seca e chuvosa) influencia o teor de clorofilas, o conteúdo relativo de água nas folhas e a área foliar específica.
- As espécies arbóreas estudadas apresentam características distintas no que se refere aos parâmetros analisados, sobretudo devido a características intrínsecas, próprias da espécie.
- As folhas de sol e sombra, para a maior parte dos dados, não apresentaram diferenças entre si, com padrões anatômicos e fisiológicos semelhantes, o que pode ser um indicativo do comportamento de árvores plantadas em locais muito abertos.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. F.; HARIDASAN, M. **Relação entre deciduidade e concentração foliares de nutrientes em espécies lenhosas do cerrado**. Revista Brasileira de Botânica, V.30, n.3, p.533-542, jul.-set. 2007.
- CUTTER, E. G. **Plant anatomy: Cells and Tissues Part I, London**. William Clowes and Sons, p. 315, 1978.
- DOUSSEAU, S.; ALVARENGA, A. A.; SANTOS, M. O.; LUCIO DE OLIVEIRA ARANTES, L. O. **Influência de Diferentes Condições de Sombreamento sobre o Crescimento de *Tapirira guianensis* Alb.** Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 477-479, jul. 2007.
- LUTTGE, U. **Physiological ecology of tropical plants**. Springer- Verlag, Berlin, 1997.
- GEBREKIRSTOS, A.; TEKETAY, D.; FETENE, M.; MITLONER, R.: **Adaptation of five co-occurring tree and shrub species to water stress and its implication in restoration of degraded lands**. Forest Ecology and Management 229: 259-267, 2006.

Revisado pelo orientador.

- LUTTGE, U. **Physiological ecology of tropical plants**. Springer- Verlag, Berlin, 1997.
- LENZA, E.; KLINK, C. A. **Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF**. Revista Brasileira de Botânica, V.29, n.4, p.627-638, out.-dez. 2006.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP, Editora Plantarum, 5 ed. v.1, 2008.
- SCALON, M. C.; FRANCO, A. C. **Influência dos fatores ambientais na área foliar específica de espécies lenhosas do Cerrado**. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, 2007.
- VILE, D.; GARNIER, E.; SHIPLEY, B.; LAURENT, G.; NAVAS, M. L.; ROUMET, C.; LAVOREL, S.; DIAZ, S.; HODGSON, J. G.; LLORET, F.; MIDGLEY, G. F.; POORTER, H.; RUTHEFORD, M. C.; WILSON, J. P.; WRIGHT, I. J. **Specific leaf area and dry matter content estimate thickness in laminar leaves**. Annals of Botany London 96:1129–1136, 2005.
- SILVA JÚNIOR, M. C. **100 árvores do Cerrado: guia de campo**. Rede de Sementes do Cerrado, Brasília, DF, 278p. 2005.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 741p. 2004.
- WALTER, B.M.T. 2006. **Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas**. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia. 373p.

Revisado pelo orientador.

**AÇÕES AFIRMATIVAS E TRAJETÓRIAS ACADÊMICAS: UM ESTUDO NA UFG<sup>1</sup>**

Paula Fernandes de Assis Crivello Neves (Bolsista PIBIC/CNPq)<sup>2</sup>

Gina Glaydes Guimarães de Faria (Orientadora)<sup>3</sup>

NEPPEC-FE-UFG

paulacrivelloneves@gmail.com

ginaggfaria@gmail.com

**RESUMO**

Este trabalho, em andamento, apresenta os resultados parciais de um estudo sobre trajetórias acadêmicas de estudantes da Universidade Federal de Goiás (UFG) que ingressaram à instituição por meio das ações afirmativas. Foram realizados levantamentos bibliográficos objetivando identificar e analisar relatos de pesquisas cujos autores tratassem de trajetórias de alunos que recorreram às cotas no processo seletivo ao ensino superior, de forma a subsidiar o estudo em curso na UFG. Para tanto, selecionou-se trabalhos publicados na ANPEd (2011/2012) e, por meio de levantamento na biblioteca científica eletrônica, *scielo*, trabalhos sobre a trajetória acadêmica dos alunos que ingressaram por meio das cotas na Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), à medida que foi uma das primeiras universidades a adotar as ações afirmativas como um critério de ingresso aos seus cursos de graduação. Os resultados preliminares indicam um consenso dos autores quanto à adoção das ações afirmativas para a democratização da universidade pública, evidenciando preocupações quanto à permanência dos estudantes. Constatou-se que os desafios dos estudantes da UERJ e da UFG são semelhantes, especialmente quanto às questões financeiras para a permanência na universidade, o reconhecimento da fragilidade da formação na educação básica e às dificuldades de acompanhamento das disciplinas, sobretudo nos primeiros períodos dos cursos. Alerta-se para a necessidade do aprofundamento do estudo acerca das desigualdades sociais e escolares, especialmente em relação ao princípio do mérito no âmbito das teses da igualdade, engendradas numa sociedade de classes antagônicas (MÉSZÁROS, 2005).

**Palavras-chave:** Ações afirmativas. Cotas na universidade. Trajetórias acadêmicas.

<sup>1</sup> Trabalho revisado pela orientadora.

<sup>2</sup> Paula Fernandes de Assis Crivello Neves é acadêmica do 3º período do curso de Pedagogia, na FE/UFG.

<sup>3</sup> Gina Glaydes Guimarães de Faria é profa. de Psicologia da Educação, na FE/UFG.

## INTRODUÇÃO

A Universidade Federal de Goiás (UFG), desde o ano de 2009, passou a adotar o *Programa UFGInclui* (BRASIL, 2008)<sup>4</sup>, considerando três pontos principais: as experiências de outras universidades que já adotavam programas de ações afirmativas, a análise de dados referentes aos processos seletivos da própria UFG que apontavam para uma redução de estudantes oriundos de escolas públicas aos seus cursos de graduação, especialmente nos cursos mais concorridos e, ainda, o “pressuposto de que a proposição e o desenvolvimento de ações intencionais para incluir tais categorias no ensino superior, contempla as camadas menos favorecidas da população, entre as quais encontram-se as minorias étnicas/raciais” (BRASIL, 2008, p.8).

Previsto para dez anos, o Programa *UFGInclui* foi fortemente modificado a partir da normatização do sistema de cotas nas Instituições Federais de Ensino Superior, por meio da Lei nº 12.711/2012, regulamentada pelo

Decreto nº 7.824/2012, que define as condições gerais de reservas de vagas, estabelece a sistemática de acompanhamento das reservas de vagas e a regra de transição para as instituições federais de educação superior. Há, também, a Portaria Normativa nº 18/2012, do Ministério da Educação, que estabelece os conceitos básicos para aplicação da lei, prevê as modalidades das reservas de vagas e as fórmulas para cálculo, fixa as condições para concorrer às vagas reservadas e estabelece a sistemática de preenchimento das vagas reservadas” (BRASIL, s/d).

Apesar desta mudança significativa, tem-se como princípio que o estudo das experiências acadêmicas dos estudantes que ingressaram ou ingressarão por meio das cotas na universidade reporta-se à efetividade histórica, implicando uma fertilidade que expõe as tensões e oposições entre o proposto nas diretrizes legais e a materialidade dos processos históricos, reciprocamente determinados. Vinculado à Pró-Reitoria de Graduação, o *Programa UFGInclui*, conforme proposto em 2008, orientava-se por alguns princípios, sendo que um dos mais enfatizados era o que se referia às desigualdades sociais e suas implicações no acesso aos bens materiais e culturais produzidos socialmente. Em relação ao processo educativo, explicitava-se que a escola pública ofereceria uma formação precária o que comprometeria o estudante oriundo desta escola no momento do processo seletivo, quando concorreria com outros alunos com uma formação básica de melhor qualidade. Partia-se do princípio de que a universidade selecionaria por meio do mérito, isto é, avaliando

---

<sup>4</sup> O Programa *UFGInclui* foi aprovado pelo Conselho Universitário mediante a Resolução Consuni nº 29 de 1º de agosto de 2008.

conhecimentos e habilidades que seriam construídos pelo estudante ao longo da Educação Básica.

As relações entre desigualdades sociais e desigualdades escolares expressam um tema clássico nos estudos acerca da produção do sucesso/fracasso escolar, das trajetórias de escolarização envolvendo estudos e pesquisas educacionais em interface com a sociologia, psicologia, entre outras, como o clássico estudo de Patto (1993), os estudos de Nogueira, Romanelli e Zago (2003) acerca das relações entre família, escola e as trajetórias de escolarização em camadas médias e populares, com referência em Bourdieu, aos trabalhos mais recentes da sociologia francesa como o de Dubet (2003; 2008). Como garantir o princípio do mérito num processo seletivo em que se reconhece que a maioria dos estudantes, oriundos da escola pública, não tem acesso a um ensino de qualidade? Atuando de forma propositiva, é que a Universidade implementou o *Programa UFGInclui*, concebido como uma política de inclusão e permanência de grupos sociais até então historicamente excluídos do acesso à educação superior, sem ferir o princípio do mérito.

Reconhecendo que as “diferenças individuais, socioeconômicas e culturais [...] influenciam no modo pelo qual os sujeitos adquirem e constroem os conhecimentos e as habilidades que compõem a sua formação”, [preconiza que] as práticas educativas têm poder para transformar as pessoas” (BRASIL, 2008, p.8). Partindo de tal convicção em relação às práticas educativas, o *Programa* pretendia

[...] assegurar o mérito como elemento fundamental do acesso e permanência no ensino superior. Tal posicionamento fundamenta-se no entendimento de que a Universidade como instituição social cuja especificidade é lidar com o conhecimento por meio do ensino, da pesquisa e da extensão, não pode subordinar o mérito acadêmico a critérios de natureza social, sob pena de perda de sua própria identidade (BRASIL, p. 8).

A discussão acerca do mérito envolve as condições de acesso e de permanência dos estudantes na universidade. A UFG, no âmbito do referido documento, indicava ações que seriam implantadas ou ampliadas, considerando ações destinadas ao estudante da escola pública para antes do ingresso à instituição, ações adotadas no momento do processo seletivo e outras posteriores ao ingresso à UFG. As ações que seriam adotadas antes do ingresso à universidade envolveriam a qualificação da formação do estudante, oriundo de escola pública, objetivando o processo seletivo, a ampliação do número de isenções de taxas, a reformulação dos programas de provas do processo seletivo mediante interlocução com o Ensino Médio, especialmente de escolas públicas, ampliação de ações voltadas para a formação de professores e para a melhoria do ensino público, criação de cursos preparatórios ao processo



seletivo da UFG, para estudantes provenientes de escolas públicas e ampla divulgação das ações de inclusão social da UFG.

Quanto às ações destinadas ao momento do processo seletivo, adotou-se o sistema de cotas aos seus cursos de graduação, exceto para aqueles cursos que oferecem menos de dez vagas, mediante os seguintes critérios: 10% para estudantes oriundos de escolas públicas, tendo cursado os dois últimos anos do ensino fundamental e os três anos do ensino médio nestas escolas; 10% para estudantes auto-declarados negros passíveis de discriminação racial, oriundos de escolas públicas, tendo cursado os dois últimos anos no ensino fundamental e os três anos do ensino médio na rede pública de ensino e, segundo a demanda, uma vaga para o indígena e uma vaga para negro quilombola.<sup>5</sup>

Em relação às ações destinadas à permanência dos estudantes na UFG, pretendia-se a ampliação dos serviços de assistência aos estudantes de baixa renda, já existentes como

[...] isenções de taxas acadêmicas; bolsa alimentação; bolsa de monitoria; bolsa de iniciação científica; bolsa de licenciatura; bolsa de extensão; bolsa de estágio; creche; moradia estudantil; serviço odontológico; programa saudavelmente; restaurante universitário; programa de incentivo a participação do estudante em eventos científicos e culturais (BRASIL, 2008, p. 19-20).

Tem-se, assim, o pressuposto de que as oportunidades iguais sob o registro das ações afirmativas garantiriam o princípio do mérito. Este trabalho, em andamento, apresenta a percepção de estudantes que ingressaram por meio das cotas na UFG, acerca de suas trajetórias acadêmicas. Ainda incipiente, indica questões relacionadas ao desempenho acadêmico nos períodos iniciais de seus cursos de graduação, às implicações da educação básica para a formação acadêmica e, ainda, questões acerca da relação professor e aluno. Objetivando subsidiar o estudo, foram realizados levantamentos bibliográficos voltados ao estudo das trajetórias acadêmicas de estudantes que ingressam ao ensino superior por meio das cotas, considerando dois campos de investigação: os Anais da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) e, por meio do *scielo*, estudos e trabalhos sobre a experiência dos estudantes que ingressaram pelo sistema de cotas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

## METODOLOGIA

---

<sup>5</sup> Em todos os casos os estudantes necessitam comprovar as condições indicadas na Resolução Consuni nº 28/2009, como documentos comprobatórios em relação à trajetória em escola pública, à etnia quilombola ou indígena, entre outros. Preveem-se, também, as normas para a segunda etapa do vestibular como o caso em que os estudantes oriundos de escola pública, independentemente do critério racial, não

A ANPED é uma associação sem fins lucrativos, criada em 1976, por um grupo de Programas de Pós-Graduação em Educação, constituindo-se de 23 Grupos de Trabalhos (GTs), organizados por temas e disciplinas e pelo Fórum de Coordenadores de Programas de Pós-Graduação em Educação (FORPRED). Tem se constituído um campo fértil para o estudo de temas educacionais, especialmente porque longo dos anos, de forma ininterrupta, tem divulgado pesquisas, qualificado o debate e a produção do conhecimento, possibilitando o intercâmbio entre pesquisadores na área educacional mediante as Reuniões Anuais e de suas publicações, especialmente por meio da *Revista Brasileira de Educação*. Por esses e outros aspectos, a própria ANPED tornou-se um campo fértil de pesquisas educacionais, contemplando diversos temas, analisados sob diferentes perspectivas.

Para a seleção dos trabalhos da ANPED, adotou-se dois critérios: o primeiro diz respeito à seleção dos Grupos de Trabalho (GTs) que seriam consultados, definindo aqueles que teriam maior afinidade com o tema das ações afirmativas. O segundo critério referiu-se à seleção dos trabalhos no âmbito dos GTs, optando-se pela leitura dos resumos, selecionando-se aqueles que mesmo indiretamente tratassem da temática, considerando que a discussão pudesse ocorrer por meio de temas mais amplos como a democratização da universidade, os processos de inclusão/exclusão nas trajetórias acadêmicas, a desigualdade social/escolar, entre outras.<sup>6</sup> Foi consultado um total de 264 resumos, sendo selecionados oito (3%), cujos trabalhos foram lidos na íntegra e analisados por meio de uma planilha de análise e documentação.<sup>7</sup>

Este momento do estudo possibilitou o mapeamento dos trabalhos que mais diretamente tratavam das experiências acadêmicas dos estudantes que ingressaram ao ensino superior mediante o sistema de cotas. A maioria dos autores relata pesquisas em que discutem as políticas de ações afirmativas destinadas ao ensino superior, sobressaindo a análise dos programas de inclusão das próprias universidades, articulada a procedimentos metodológicos que objetivam identificar a representação/percepção dos estudantes e professores sobre as ações de inclusão e o desempenho acadêmico dos alunos. Do conjunto dos trabalhos selecionados, quatro (50%) abordam questões voltadas às trajetórias acadêmicas de estudantes que utilizaram o sistema de cotas para ingresso à universidade (URQUIZA, BRAND, NASCIMENTO, 2011; DOEBBER, 2011; LIMA, 2011; ESTÁCIO, 2012).

<sup>6</sup> Na dúvida quanto à pertinência do resumo para o estudo proposto, incluía-se para posterior leitura do trabalho, na íntegra e, então, sendo o caso, o trabalho era excluído.

<sup>7</sup> O levantamento e a análise dos trabalhos publicados na ANPED foram realizados em conjunto com outra bolsista de Iniciação científica, em que as planilhas de análise e documentação eram preenchidas e confrontadas entre ambas e depois com a orientadora. Após este trabalho coletivo, cada uma delas passou a dedicar-se especificamente às temáticas de estudo, propostas nos respectivos Planos de Trabalho.

Adotando a UERJ como emblema para o estudo das trajetórias acadêmicas de estudantes que ingressaram ao curso superior por meio das ações afirmativas<sup>8</sup>, foi realizado um levantamento de trabalhos, especialmente em anais de eventos da área educacional, por meio da biblioteca científica eletrônica, *scielo*, que tratassem do sistema de cotas da referida Universidade, tendo como temática a experiência acadêmica dos estudantes. Foram selecionados e analisados cinco trabalhos em que os autores tratam especificamente de experiências acadêmicas dos estudantes ingressantes por meio das cotas na instituição (CASTRO, 2006; PENHA-LOPES, 2008; SILVA, 2010; VALENTIM, 2012; PINTO, s/d). Os trabalhos foram estudados e analisados, considerando as diretrizes para a leitura, análise e interpretação de textos (SEVERINO, 2000).

Trata-se de um campo privilegiado para o estudo das trajetórias acadêmicas no âmbito das ações afirmativas, pois ainda em meados dos anos 2000, seus estudantes já concluíam seus cursos de graduação, indicando numa experiência inaugural, os desafios enfrentados para a conclusão de seus cursos de graduação. Consultando o site da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, constata-se que a sua história começa em 1950, com a fundação da Universidade do Distrito Federal (UDF):

Nesse trajeto, a instituição viu seu nome mudar, acompanhando as transformações políticas que ocorriam. Em 1958, a UDF foi rebatizada como Universidade do Rio de Janeiro (URJ). Em 1961, após a transferência do Distrito Federal para a recém-inaugurada Brasília, a URJ passou a se chamar Universidade do Estado da Guanabara (UEG). Finalmente, em 1975, ganhou o nome definitivo de Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Ao longo de décadas, a UERJ cresceu e firmou-se como uma das principais universidades do País. Sua importância no espaço acadêmico brasileiro pode ser atestada pela qualidade da formação superior que oferece, pelo valor da sua produção científica, pelas centenas de projetos de extensão em desenvolvimento, pela promoção da cultura e pelos inúmeros serviços prestados à população. (site: <http://www.uerj.br/institucional/>)

A Universidade do Estado do Rio de Janeiro foi pioneira na adoção do sistema de reserva de vagas em função de um projeto de lei estadual com reserva de 50% de suas vagas no vestibular de 2003 para estudantes que cursaram o ensino médio em escolas da rede pública. Neste ano foram realizados dois concursos distintos (um para o SADE e outro para o vestibular tradicional), ambos com inclusão de afrodescendentes, porém sem o corte sócio-econômico. Este processo foi modificado pela Lei nº 4151, promulgada em 4 de setembro de 2003, tendo os primeiros alunos ingressados no Vestibular 2004.

---

<sup>8</sup> A escolha desses textos foi porque a UERJ e a Universidade do Estado do Norte Fluminense (UENF) foram as primeiras universidades brasileiras a instituírem cotas raciais como critério de admissão aos seus cursos de graduação “Essas medidas foram adotadas dentro de um programa de ação afirmativa que visa aumentar a representatividade dos afrodescendentes nas instituições de nível superior” (PENHA-LOPES, 2008, p.105).

Após dez anos de experiência, “45% das vagas são reservadas para cotistas -20% para alunos de escolas públicas, 20% para negros e indígenas e 5% para deficientes. O denominador comum é a renda per capita mensal de até R\$ 960” (KACHANI, 2012). A instituição adota, ainda, um programa de permanência específico para os ingressantes por meio da reserva de vagas, o Programa de Iniciação Acadêmica (PROINICIAR):

Como política de permanência para os estudantes oriundos de reserva de vagas a Universidade desenvolve o Programa de Iniciação Acadêmica (PROINICIAR) oferecendo disciplinas instrumentais, oficinas e atividades culturais. Além das atividades acadêmicas estes alunos recebem a Bolsa Permanência, atualmente no valor de R\$300,00 (trezentos reais), durante todo o curso universitário e parte do material didático para realização das suas atividades (UERJ, s/d).

Quanto ao trabalho com o material oriundo do grupo focal, partiu-se de uma sistematização prévia em que os principais aspectos indicados pelos estudantes foram organizados em quadros demonstrativos, considerando-se temáticas como o desempenho acadêmico, expectativa profissional, questões financeiras, opinião sobre as cotas, a relação professor-aluno, participação na vida acadêmica e nos eventos realizados na UFG, entre outros. Estas temáticas foram analisadas distinguindo-se os dados oriundos do grupo com estudantes dos cursos mais concorridos, que mobilizaram maior número de cotas, do grupo de estudantes dos cursos menos concorridos, isto é, que mobilizaram menor número de cotas.<sup>9</sup>

A técnica do grupo focal, conforme Gatti (2005), refere-se a um trabalho com grupos, tendo por “objetivo captar, a partir das trocas realizadas no grupo, conceitos, sentimentos, atitudes, crenças, experiências e reações [...] permitindo a captação de significados que, com outros meios, poderiam ser difíceis de se manifestar” (GATTI, 2005, p.9).

## RESULTADOS/DISCUSSÃO

A questão da permanência dos estudantes que ingressam à universidade por meio das cotas está fortemente presente nos trabalhos publicados na ANPEd. Urquiza, Brand, Nascimento (2011), sob o referencial dos “estudos culturais”, investigam a formação de professores indígenas na Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS) e apesar do posicionamento favorável às cotas, indicam a preocupação com a permanência desses estudantes na universidade, enfatizando a necessidade da superação do “monoculturalismo homogeneizador” que dificultaria a construção de “experiências de interculturalidade” para a

---

<sup>9</sup> O trabalho de sistematização dos dados, num primeiro momento, foi realizado por outra estudante de IC, sendo retomado pela atual bolsista objetivando o aprofundamento das questões atinentes às trajetórias acadêmicas com ênfase à percepção dos estudantes sobre a relação professor-aluno.

formação desses estudantes. Compreende-se que os autores apontam como causa do sucesso/fracasso escolar a falta de diálogo entre o conhecimento científico e os saberes indígenas, sendo consequência a falta de relação entre o conhecimento apreendido na universidade com a realidade dos estudantes oriundos das cotas, especificamente os indígenas.

Estácio (2012) também é outro autor que indica preocupações com a permanência dos alunos: “Compreendemos que não basta criar vagas específicas na educação superior para serem preenchidas pelos candidatos de origem étnica, mas se faz necessário a criação de programas complementares e institucionais, os quais sejam capazes de promover tanto a permanência material quanto simbólica dos índios na universidade, e que estas sejam exitosas.” (ESTÁCIO, 2012, p.16)

Doebber (2011) indica a preocupação com a permanência, especialmente a partir da dificuldade dos alunos em conciliar os estudos com o emprego:

O estudante também conta as dificuldades encontradas para permanecer no curso, pois tem que trabalhar e tentar conciliar os horários das disciplinas que são oferecidas em sua maioria durante o período diurno. Mesmo com a organização de grupos de estudo com colegas duas vezes por semana, estudo aos finais de semana e participação no Programa de Apoio à Graduação, o estudante obteve aprovação somente em 23% dos créditos matriculados até o momento. Nesse caso o aluno já está entrando em um possível processo de recusa de matrícula, ou seja, tudo indica que perderá o vínculo com a Universidade. (DOEBBER, 2011, p.13).

A autora ainda acha necessário o desenvolvimento de ações que ajudem na permanência destes alunos na Universidade: “O caso relatado aqui mostra que a Universidade ainda foca seu Programa na ampliação do acesso, porém não possibilita as condições necessárias para a permanência desses estudantes.” (DOEBBER, 2011, p.13). O que parece pertinente nesse momento é atentar para a operacionalização do programa, com especial interesse para a qualidade da permanência dos estudantes:

Porém, no que se refere: à promoção da diversidade étnico-racial e social no ambiente universitário, ao apoio a promoção da educação das relações étnicoraciais, bem como ao desenvolvimento de ações visando a apoiar a permanência mediante condições de manutenção e orientação para o adequado desenvolvimento e aprimoramento acadêmico pedagógico, mesmo sendo aspectos centrais da política, muito precisa ser proposto, executado, avaliado e problematizado. (DOEBBER, 2011, p.9).

Lima (2011) analisa o currículo vivido, considerando a inserção de alunos indígenas através do sistema de cotas, tendo em vista a busca pela construção de um currículo voltado para o reconhecimento e a desnaturalização das diferenças culturais. Destaca, ainda, as fortes dificuldades financeiras para a permanência na universidade, pois deslocam-se da aldeia para a cidade, sendo tal dificuldade “muito pouco amenizada pelas bolsas de permanência e a

adaptação ao novo ambiente, [sugerindo que] a denominação “evasão” e suas causas precisam ser explicitadas (LIMA, 2011, p.3). Constata-se em todos os trabalhos a preocupação com a permanência dos estudantes cotistas na universidade. Implicada nesta preocupação está a questão de como garantir o princípio do mérito numa efetividade histórica marcada pela desigualdade social.

### **Trajetórias acadêmicas na UERJ e na UFG: uma leitura inicial**

Considerando a diversidade de enfoques teórico-metodológicos das diferentes pesquisas que impõem perspectivas distintas na análise sobre a trajetória acadêmica dos estudantes que ingressam à universidade por meio das cotas, é possível indicar algumas semelhanças em relação à trajetória acadêmica dos estudantes da UERJ e da UFG. Apresentam-se aquelas relacionadas à formação básica em escolas públicas e implicações para o desempenho acadêmico na universidade e ao acompanhamento das disciplinas nos primeiros períodos dos cursos de graduação.

Penha-Lopes (2008) apresenta os resultados preliminares da pesquisa sobre a primeira turma de formandos que ingressaram pelo sistema de cotas na UERJ, indicando a percepção dos estudantes sobre questões como o tipo de escola que estudaram, os motivos da escolha da UERJ, as questões financeiras, familiares e, sobretudo, questões relacionadas à trajetória acadêmica. Trata-se de estudo comparativo sobre as experiências de estudantes das Faculdades de Odontologia e Ciências Sociais. A escolha dessas Faculdades deveu-se ao contraste entre uma Faculdade considerada de elite e outra Faculdade, menos competitiva, isto é, com menor relação aluno/vaga.

Conforme relatado pela autora, a maioria dos entrevistados, em suas trajetórias acadêmicas, passou por escolas públicas e somente três estudantes do curso de Odontologia e seis das Ciências Sociais fizeram curso pré-vestibular: “Mas a maioria dos entrevistados não só não fez cursinho como também reconhece que a existência das cotas facilitou a entrada deles” (PENHA-LOPES, 2008, p.112).

Destacando a trajetória dos alunos, as questões reportadas referiram-se às dificuldades iniciais de adaptação à Universidade: “vários deles, principalmente os alunos das ciências sociais, reclamaram da qualidade do ensino que receberam nas escolas públicas, o que tornou ainda mais desafiador acompanhar as leituras exigidas nas disciplinas” (PENHA-LOPES, 2008, p.118).

Pinto (s/d) apresenta a pesquisa realizada na UERJ por meio de um estudo etnográfico, utilizando a observação direta e entrevistas semi-estruturadas. Os cursos selecionados foram Medicina, Direito e Odontologia por serem cursos de “prestígio social elevado” e Pedagogia e Ciências Sociais por serem de “baixo prestígio social”. Indica que as trajetórias acadêmicas dos estudantes cotistas não podem ser compreendidas sob uma dimensão pedagógica estrita. O estudo sobre a temática deve levar em consideração as relações de poder e os processos de exclusão/inclusão que atravessam as práticas acadêmicas, específicas de cada curso ou áreas de conhecimento. Citando um trabalho de sua autoria afirma que

[...] enquanto os cursos de História e de Ciências Sociais definem o mérito a partir da exibição performática de capacidades especulativas e críticas, de preferência aliada a uma aguda consciência de responsabilidade política e social; no curso de Medicina o mérito é visto como uma performance de habilidade técnicas aliada a um saber enciclopédico, podendo ser representado como uma expressão tanto do esforço e da disciplina, quanto da genialidade individual (PINTO, s/d, p.3)

O percurso de um aluno na academia e em seguida a sua entrada no campo profissional, dependerá tanto de sua competência em entrar em grupos de relações pessoais, quanto de operar de maneira ativa as técnicas de apresentação do eu, sabendo conter as atitudes, dominar positivamente as impressões que ocorre no conjunto individual ou coletivo.

Uma aluna de curso com “baixo prestígio social” aponta dificuldades encontradas no ensino universitário relacionado ao acesso de bens:

Passar não é impossível, difícil é se manter aqui. Como a gente vai ter um desempenho melhor se a gente não tem acesso aos livros, não tem biblioteca funcionando aqui dentro, se não tem dinheiro pra passagem? Pra xerox? Mas será que o nosso desempenho é tão ruim assim mesmo ou é só mais baixo? [...] (PINTO, s/d, p. 7)

Já um aluno veterano de um curso com alto prestígio social ressaltou o problema do custo dos cursos na área da saúde como um grande problema da universidade: “Se entrar não consegue se manter [...] o cara tem que comprar material caríssimo, logo no terceiro período” (PINTO, s/d, p.7). Ressalta a presença do debate acerca do desempenho acadêmico entre cotistas e não cotistas que, ao final, seria difícil de ser superado especialmente porque de forma geral a UERJ, segundo professores entrevistados, apresentaria problemas estruturais que afetariam o desempenho acadêmico de todos os estudantes e, além disso, no âmbito da sala de aula, não teriam informações acerca da identificação dos estudantes cotistas.

Na sua maioria, os professores se mostravam relutantes em fazer uma avaliação categórica do desempenho dos cotistas, pois na situação pedagógica da sala de aula eles não sabem quem é ou não cotista, pela impossibilidade de dissociar os efeitos das cotas de outros fatores estruturais que estão afetando a universidade, e pelo alto teor polêmico e político do assunto (PINTO, s/d, p.7).



Evidenciam as dificuldades quanto ao acesso a livros, biblioteca, textos, materiais de pesquisas, entre outros.

Apesar de muitos alunos terem se dedicado a refutar ou ponderar os resultados das pesquisas da UERJ, boa parte dos alunos cotistas usou este tema para apontar para as dificuldades encontradas no ensino universitário, ressaltando o papel das dificuldades de acesso a bens culturais como livros, textos, material de pesquisa, ou instrumentos profissionais em inviabilizar uma boa performance ou, mesmo, a própria trajetória acadêmica. Os alunos cotistas mostraram uma consciência aguda da desvantagem acadêmica criada pela penúria e pelo funcionamento excludente das instâncias de armazenamento e repartição de bens culturais na universidade como as bibliotecas, os laboratórios e os locais de aprendizado prático (PINTO, s/d, p.9).

Entretanto, o autor ressalta a importância da implantação de reserva de vagas:

[...] podemos dizer que as políticas de ação afirmativa, tais como foram concretizadas na criação de cotas na universidade, têm se constituído tanto em canais de acesso a bens culturais e econômicos para grupos socialmente desfavorecidos, de um lado, quanto em uma arena de debates, reflexão e ação sobre as próprias categorias raciais que demarcam a sua inserção e posição na sociedade brasileira, de outro. (PINTO, s/d. p.11)

Silva (2010) objetiva compreender a trajetória dos alunos, as estratégias adotadas para superação das possíveis dificuldades financeiras, de relacionamento interpessoal e, ainda, dificuldades acadêmicas. Para tanto, acompanhou a vida acadêmica dos estudantes, realizando entrevistas e aplicando questionários. Os dados apresentados restringem-se às entrevistas com uma estudante do curso de Nutrição que estava no 6º período e outra do curso Direito, cursando à época da entrevista, o 2º período.

As entrevistas foram direcionadas ao dia-a-dia acadêmico, questionando quais seriam as principais dificuldades enfrentadas pelas estudantes. Destacaram-se as dificuldades em relação ao acompanhamento do conteúdo das disciplinas e às relações interpessoais. As dificuldades financeiras também foram indicadas, mas seriam minimizadas pela bolsa oriunda do PROINICIAR que conforme citado, tem como objetivo apoiar o estudante cotista da UERJ de modo a garantir-lhe não só a permanência, mas também sua inserção com sucesso na vida acadêmica.

Quanto às dificuldades acadêmicas enfrentadas durante o curso, a aluna do Direito acredita que as dificuldades enfrentadas no início do curso seriam comuns a todos os alunos, independente se são cotistas ou não. Já a aluna do curso de Nutrição disse que passa por uma série de dificuldades acadêmicas, especialmente em relação à língua estrangeira. Cita, como exemplo, uma atividade de inglês em uma prova e que não conseguiu realizar. Castro (2006) aborda o tema das políticas de cotas na UERJ, partindo da premissa de que o problema não é apenas o difícil acesso à universidade, mas o da permanência na universidade.

Para além dos procedimentos de acesso às universidades, há a necessidade de se aferir os processos de acompanhamento e avaliação dos estudantes, há a necessidade de se aferir os processos de acompanhamento e avaliação dos estudantes de cotas, colocando-se como desafio a permanência destes alunos na universidade (CASTRO, 2006, p.4).

Afirmando a importância das políticas de assistência aos estudantes, ressalta que seria necessária uma “infraestrutura material, suportes de escuta e pedagógicos para equiparar estudantes com históricos distintos, independentes de serem ou não cotistas” (CASTRO, 2006, p.10). Voltando a discussão aos “jovens afro-brasileiros” e a questão da desigualdade, afirma que uma política pública educacional, além de enfrentar os desafios da educação básica, necessitaria efetivar ações destinadas especificamente ao desempenho na universidade objetivando a constituição de uma sociedade igualitária e democrática.

Uma política de assistência aos estudantes de cotas com monitoramento e acompanhamento de suas trajetórias acadêmicas, auxiliando-os com bolsas de estudo, cursos suplementares, alojamento e alimentação. Seria o mínimo para que as cotas não resultem em meros arroubos políticos de caráter populista. (CASTRO, 2006, p.14).

Semelhante aos estudantes da UERJ (PENHA-LOPES, 2008), os estudantes da UFG evidenciaram maiores dificuldades nos primeiros semestres dos cursos, afirmando que a situação se modificava a partir do segundo ano porque conseguiriam se adaptar à universidade. Sobre esta questão, um estudante de um curso que mobilizou menor número de cotas na UFG, diz:

[...] me adaptei ao modo de estudar, de me dedicar mais àquelas matérias complicadas; [...] é assim, no meu curso, no primeiro período foi complicado pra mim. No primeiro período e primeiro ano. No terceiro período eu me adaptei à universidade, mas foi só por questão de estudar mesmo.

Outro estudante de um dos cursos que mobilizaram maior número de cotas, também expressa a mesma dificuldade: “Eu estou numa reta muito boa agora, tive notas baixas durante a trajetória, principalmente no início do curso, acho que por imaturidade; [...] tirando isso estou conseguindo acompanhar bem o curso e estou indo muito bem.”

De forma geral, “no que tange ao desempenho acadêmico, apesar de terem sido considerados bons alunos no ensino básico, os estudantes dos cursos menos concorridos, encontraram dificuldades nos primeiros semestres do curso, não só quanto ao conhecimento, mas também quanto à metodologia de estudo (QUEIROZ, FARIA, 2012, p.11). De modo semelhante aos estudantes da UERJ (PENHA-LOPES, 2008; CASTRO, 2006), é recorrente uma comparação entre uma boa qualidade de ensino em uma escola privada e uma má qualidade de ensino em uma escola pública, que implicaria no ritmo de estudo na

universidade. Para um estudante de curso menos concorrido, por exemplo, as dificuldades de adaptação à universidade, nos primeiros períodos, seria decorrente de sua formação nesta escola:

[...] muitas vezes o pessoal que não entra pelo sistema de cotas eles já tem um ritmo totalmente diferente, porque eles já estudam em colégio particular e tem uma preparação diferente né, que as vezes os alunos de escola pública não tem.

A má qualidade do ensino médio é recorrente, como afirma outro estudante:

[...] a maioria das vezes a gente [...] muito, muito pouco sabe; o professor passa na sala coisa que a gente nunca nem viu. Aí, ainda pega e fala: Vocês já viram isso no ensino médio. Aí você tem que pegar o livro lá do ensino médio, e aí vê o que é aquilo entendeu?

Para o outro grupo, dos cursos mais concorridos, os relatos dos estudantes indicam dificuldades no 1º ano, mas tais dificuldades seriam mais voltadas para a metodologia de estudo na universidade do que em relação ao acompanhamento das disciplinas, conforme indica um aluno:

Eu mesmo já levei muito tempo a faculdade de qualquer jeito, tem muita matéria que eu achei muito fácil que não estudei quase nada e acabava passando. Desde que eu melhorei um pouco minha visão eu comecei a estudar pra aprender mesmo [...]

Quanto às reprovações, todos os estudantes dos cursos menos concorridos tinham sido reprovados em pelo menos uma disciplina, ainda no primeiro ano de seus cursos, sendo que em relação ao outro grupo, apenas um afirmou: “quase reprovei por falta devido a uns problemas pessoais. Mas consegui melhorar e acabei não reprovando”. Sobre a evasão, pelo menos em um curso que mobilizou menor número de cotas, um estudante relatou um alto índice de evasão, especialmente devido às dificuldades com uma disciplina relacionada ao cálculo. Entretanto, neste caso, evadiram-se os que ingressaram por meio do sistema de cotas e aqueles que ingressaram pelo sistema universal: “hoje de minha turma acho que de trinta alunos não tem nem quinze alunos mais, saíram alunos que entraram por cotas, que não entraram por cotas. [...] dificuldade em cálculos [...]”.

Há certa diferença entre os cursos menos e mais concorridos, no âmbito da própria UFG, quando os alunos se reportam à relação professor-aluno. Por exemplo, ao dizer do interesse de participar de grupos de estudo ou de projetos de pesquisa, um estudante de curso menos concorrido, relata:

“[...] gostaria muito de me envolver mais com um grupo de estudo; eu queria assim fazer uma pesquisa com um professor. Só que isso lá é meio complicado também [...]. É porque depende muito dos professores, e eu tenho uma certa dificuldade assim para também chegar no professor. [...] aí assim as pessoas mais persistentes as vezes tem a coragem de chegar e falar, eu já não tenho essa coragem.”

Outro estudante, graduando de um curso “mais concorrido”, evidencia maior facilidade para se aproximar dos professores, ao afirmar:

Não sou bolsista, eu sou pedinte [rsss] mostrei interesse por uma pesquisa lá e o prof. me colocou na pesquisa [...] assim, tranquilo; também, as vezes tem um professor mais apático, que não dá tanta abertura, mas vai de cada um, como o aluno 1 falou.<sup>10</sup>

De fato, tal relação “vai de cada um”, envolvendo, ainda, outros elementos que não serão discutidos aqui. Ilustra esta questão, o relato de um aluno que mesmo sendo de curso menos concorrido, afirma:

[...] eu estou participando da universidade; estou fazendo pesquisa com um professor lá que está desenvolvendo um projeto; agora eu estou crescendo, fazendo estágio também. Aos poucos eu estou evoluindo muito, no quinto período agora, da Faculdade [...] tem até futebol com os professores de vez em quando.

Indica-se a necessidade de maior aprofundamento quanto à análise da relação professor-aluno, reconhecendo, entretanto, um limite a este estudo tendo em vista que não foi previsto, até o momento, nenhum procedimento de pesquisa destinado aos professores. Um ponto que parece aproximar os estudantes dos cursos menos concorridos da UERJ e os da UFG é que se refere às condições financeiras para a permanência na universidade. Conforme indicado na maioria dos trabalhos citados, apesar da existência do Programa PROINICIAR, os alunos explicitam dificuldades para o acesso aos bens materiais e culturais da UERJ. Em relação aos estudantes da UFG, todos deixaram os empregos para se dedicarem à formação acadêmica.

Apesar de maioria ter tido acesso à bolsa permanência e a outros serviços da universidade, explicitam claramente o desconforto por tal condição, especialmente porque com seus empregos ajudavam financeiramente suas famílias.<sup>11</sup> Diferentemente dos estudantes da UERJ, os estudantes da UFG, incluindo os dos cursos mais concorridos, parecem satisfeitos com os serviços da UFG.<sup>12</sup> Pode-se afirmar que no âmbito das ações afirmativas, as tensões e contradições vigentes numa sociedade de classes engendradas numa sociedade capitalista, repõem-se com o mesmo vigor na própria universidade, à medida que são reciprocamente determinadas, implicando um limite ao processo de inclusão.

<sup>10</sup> Outro estudante, do mesmo curso, participante do grupo focal.

<sup>11</sup> Há aqui um forte apoio familiar para que o estudante ingresse e conclua o curso na UFG. Trata-se de um projeto familiar que garantiria a longevidade escolar do estudante oriundo das chamadas classes populares (NOGUEIRA, ROMANELLI, ZAGO, 2000).

<sup>12</sup> Este é um ponto que está sendo aferido mediante aprofundamento do estudo.

Esta discussão, polêmica, não será realizada neste trabalho. Alerta-se para a necessidade deste estudo, pois uma educação para além do capital implica, desde a raiz, o rompimento com a lógica do próprio capital (MESZAROS, 2005). Como compreender a questão do mérito que não se subordinaria a critérios sociais à medida que as ações e práticas educativas na universidade vinculam-se intrinsecamente às relações de produção e às relações sociais correspondentes? Trata-se de um estudo necessário especialmente porque se o princípio do mérito fosse transgredido, a universidade “perderia sua própria identidade” (BRASIL, 2008).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação com a permanência dos estudantes que ingressam na universidade por meio das cotas é uma das questões mais recorrentes nos estudos e pesquisas selecionados. É consenso entre os autores que as ações afirmativas podem contribuir para a democratização da universidade pública, preservando-se a qualidade acadêmica uma vez que o mérito não se subordinaria aos critérios sociais estabelecidos para o processo seletivo.

Garantido o mérito no âmbito da igualdade de oportunidades regida pelas cotas sociais, raciais/étnicas, entre outras, estudantes até então excluídos da universidade seriam incentivados em sua formação acadêmica pela implantação de programas que ofereceriam bases materiais e culturais para sua permanência na instituição. De acordo com o estudo realizado, tais programas parecem muito incipientes. Mesmo na UERJ que está mais avançada em relação às ações específicas aos estudantes cotistas, foi possível identificar limitações significativas quanto ao acesso à biblioteca, laboratórios, entre outros.

Quanto aos estudantes da UFG que participaram dos grupos focais, evidenciou-se as dificuldades quanto ao desempenho acadêmico, especialmente no primeiro ano do curso e quanto às condições financeiras. Foi possível perceber que os alunos reconhecem os desafios enfrentados no cotidiano da instituição, quer no âmbito do conhecimento como no das relações com os professores. A má qualidade da escola pública é, sem dúvida, o ponto que mais aproxima os estudantes da UERJ e da UFG, repercutindo na trajetória acadêmica, especialmente nos primeiros períodos do curso.<sup>13</sup>

Pretende-se aprofundar, entre outros, o estudo sobre os pressupostos teóricos que orientam os estudos e pesquisas sobre as ações afirmativas e suas implicações para a

---

<sup>13</sup> É o que se afirma, mas é preciso aprofundamento na análise, pois sabe-se que a qualidade da educação básica está implicada na formação acadêmica.

compreensão das relações entre indivíduo e sociedade e, particularmente, apreender como estes estudos tratam as trajetórias acadêmicas dos estudantes que ingressam à UFG por meio das ações afirmativas. Trata-se de analisar criticamente os limites de tais ações engendradas numa sociedade de classes antagônicas, considerando-se, sobretudo, um dos princípios basilares da sociedade moderna: a questão do mérito no marco dos estudos acerca das desigualdades sociais e das desigualdades escolares.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ensino superior. Entenda as cotas para quem estudou todo o Ensino Médio em escolas públicas. Disponível em: <[cotashttp://portal.mec.gov.br/cotas/perguntas-frequentes.html](http://portal.mec.gov.br/cotas/perguntas-frequentes.html)> Acesso: 1 ago. 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. Resolução CONSUNI Nº 29/2008 de 1º de agosto de 2008. Cria o Programa "UFGInclui" na Universidade Federal de Goiás e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.ufg.br/this2/uploads/files/89/Resolucao\\_CONSUNI\\_2008\\_0029.pdf](http://www.ufg.br/this2/uploads/files/89/Resolucao_CONSUNI_2008_0029.pdf)>. Acesso em: 03 mai. 2011.

DOEBBER, M. B. Do ideário do branqueamento ao reconhecimento da negritude: biopolítica, educação e a questão racial no Brasil. Natal: **ANPEd**, GT21, Educação e relações étnico-raciais, 2011. Disponível em: [http://34reuniao.anped.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=133:trabalhos-gt21-educacao-e-relacoes-etnico-raciais&catid=47:trabalhos&Itemid=59](http://34reuniao.anped.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=133:trabalhos-gt21-educacao-e-relacoes-etnico-raciais&catid=47:trabalhos&Itemid=59) Acesso em: 26 fev. 2013.

CASTRO, Alba Tereza Barroso. Estudantes de Cotas: um convite à reflexão. **Revista Virtual Textos & Contextos**, nº5, p. 1-14, novembro, 2006.

DUBET, F. **As desigualdades multiplicadas**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

\_\_\_\_\_. **O que é uma escola justa?** A escola das oportunidades. São Paulo: Cortez, 2008.

ESTÁCIO, M. A. F. Quotas, sim. Só quotas, não! Análise das ações afirmativas do tipo quotas para indígenas no Amazonas. Porto de Galinhas: **ANPEd**, GT21, Educação e relações étnico-raciais, 2012. Disponível em: <http://35reuniao.anped.org.br/trabalhos/133-gt21> Acesso em: 11 mar. 2013.

GATTI, B. **Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

LIMA, P. G. A inclusão social à universidade brasileira. Natal: **ANPEd**, GT11, 2011. Disponível em: <http://34reuniao.anped.org.br/images/trabalhos/GT11/GT11-331%20int.pdf> Acesso em: 27 fev. 2013.

MÉSZÁROS, I. **A educação para além do capital**. São Paulo: Boitempo, 2005.

MIRANDA, Marília Gouvea; RESENDE, Anita C. Azevedo. Igualdade, equidade e educação. In: FLORES, R.; NOVAREZ, C. (org.). **Educacion y Universidad desde la complejidad em la globalización**. Cidade do México – México: Universidade Autónoma do México – Ed. Porruá, 2009, p.201-224.

NOGUEIRA, Maria Alice, ROMANELLI, Geraldo, ZAGO, Nair. (orgs.). **Família e escola: trajetórias de escolarização em camadas médias e populares**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

PATTO, M. H. de S. **A produção do fracasso escolar: histórias de submissão e rebeldia**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1993.

PENHA-LOPES, Vânia. Universitários cotistas: de alunos a bacharéis. In: ZONINSEIN, Jonas; FERES JÚNIOR, João (org.). *Ação afirmativa no ensino superior brasileiro*. Belo Horizonte: Editora UFMG; Rio de Janeiro: IUPERJ, 2008.

PINTO, Paulo Gabriel Hilu da Rocha. *Ação Afirmativa, Identidades e Práticas Acadêmicas: Uma Etnografia das Cotas Para Negros na UERJ*. S/D. Disponível em: <http://sites.multiweb.ufsm.br/afirme/docs/Artigos/es03.pdf> Acesso em 5 abril 2013.

QUEIROZ, E. M. O. de. e FARIA, G. G. G. de. F. Ações afirmativas e trajetórias escolares: com a palavra os sujeitos. Porto de Galinhas: **ANPEd**, GT20, Psicologia da Educação, 2012, 35ª Reunião Anual. Disponível em: <http://35reuniao.anped.org.br/trabalhos/131-gt20> Acesso em: 12 mar. 2013.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2000.

SILVA, Patrícia Costa Pereira Da. Cotidiano ou cotidianos? *Percepções de duas alunas cotistas*. GT 21. Educação e Relações Étnico-Raciais, 2010. 33ª Reunião Anual. Disponível: <http://www.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/P%C3%B4steres%20em%20PDF/GT21-6281--Int.pdf> Acesso em: 01 abril 2013.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO. Institucional – Sistema de cotas. Disponível: <http://www.uerj.br/institucional/> Acesso em: 1 ago. 2013.

URQUIZA, A. H. A.; BRAND, A. J; NASCIMENTO, A. C. Acadêmicos Indígenas em Mato Grosso do Sul – Saberes Tradicionais e as lutas por autonomia de seus povos. GT11, Política de Educação Superior, 2011, 34ª Reunião Anual.

VALENTIM, Daniela Frida Drelich. Ex-alunos negros cotistas da UERJ: o que dizem sobre suas relações com os professores. XVI Endipe. UNICAMP. Campinas, 2012.



## O TRATAMENTO EM SAÚDE MENTAL NO BRASIL ANTES DA REFORMA PSQUIÁTRICA: REVISÃO DA LITERATURA

Kelen Sabini (orientanda)

[Kelen\\_0010@hotmail.com](mailto:Kelen_0010@hotmail.com)

Marciana Gonçalves Farinha (orientadora) [marciana.ufg@gmail.com](mailto:marciana.ufg@gmail.com)

### RESUMO

As discussões que ensejam a saúde mental e suas formas de tratamento instigam os questionamentos de como se deu essa terapêutica antes da Reforma Psiquiátrica. Esse artigo faz uma revisão de trabalhos científicos e identifica as principais perspectivas e recortes adotados sobre a temática. Foram selecionados 27 artigos com os unitermos Institucionalização e História da Loucura, sem restrição de data. As publicações variaram entre os anos de 1998 à 2010, além de maior parte das pesquisas estarem centradas na região Sudeste seguido pela região Sul. Conclui-se que a importância em conhecer as formas de tratamento da loucura ao longo dos tempos e que influenciaram o movimento da Reforma Psiquiátrica, este estudo também contribuiu para um olhar abrangente em torno do tema, com intuito de criar novas propostas de tratamento e repensar as já existentes.

### INTRODUÇÃO

O atendimento em saúde mental tem sido tema de discussão e mudanças desde que se começou a falar sobre ele. Com intuito de compreender o tratamento em Saúde Mental na atualidade faremos uma retrospectiva de como ele foi ocorrendo ao longo da história.

Desde os primórdios da humanidade houveram compreensões diferenciadas da loucura e de suas formas de tratamento, de acordo com a sociedade e as compreensões de cada época. Segundo Scisleski e Maraschin (2008) para os gregos, o louco era considerado um portador de mensagens cifradas dos deuses, que necessitavam de uma interpretação, nesse sentido, a loucura podia ser concebida tanto como a expressão de um dom ou de uma graça como a de um castigo. Já na Idade Média, o mesmo autor referenciou o louco como um “eleito de Deus” ou, ainda, como um signo de possessão pelo demônio. Nesse sentido, qualquer comportamento que fugisse do que era aceito pela sociedade era considerado como possessão diabólica. O tratamento era responsabilidade da igreja e consistia em peregrinações a lugares

---

Revisado pelo orientador.

santos, orações, rituais, exorcismo, uso de ervas, visando à adaptação do indivíduo ao meio em que vivia (COSTA-ROSA, 2000).

Durante um século e meio a loucura teve existência rigorosamente dividida. E, como resultado temos que o internamento, como vimos, não foi de modo algum uma prática médica; “[...] enquanto o mundo ocidental esteve voltado para a idade da razão, a loucura permaneceu submissa à divisão do entendimento. (pg.173). A loucura, em suas formas últimas, é para o classicismo, o homem, em relacionamento imediato com sua animalidade, sem outra referencia qualquer, sem nenhum recurso (FOUCAULT, 1972).

Já no final da Idade Média até a Idade Moderna, a loucura se apresentou com uma visão diferenciada, em que os loucos passaram a ser vistos novamente como possuidores de demônios e a forma de tratamento utilizada eram as torturas e o apedrejamento. O século XIV, segundo Foucault (1972) privilegiou a experiência dialética da loucura: mais que qualquer outra época, essa mostrou-se sensível ao que podia haver de indefinidamente reversível entre a razão e a razão da loucura, e tudo o que havia de próximo, de familiar, de semelhante na presença do louco em tudo aquilo que sua existência podia finalmente denunciar como ilusão e que ela podia fazer explodir com sua irônica verdade.

A modernidade vai tratar a loucura aprisionando-a no interior dos grandes asilos e do discurso filosófico racional (FOUCAULT, 1984). Nesta época tentou se compreender e explicar a loucura pela ótica da moral, na figura da desrazão, entendida pela perspectiva de um universo ético (FARINHA, 2006).

Neste período, o louco era reconhecido como um indivíduo que merecia tratamento e atendimento e não exorcismo ou condenação. O tratamento consistia em internação com banhos de imersão para purificação e também transfusão de sangue. Toda conduta escandalosa, impura ou maligna era entendida como ruim e precisava ser corrigida. Outro aspecto importante é que os comportamentos de loucos que divergissem das normas sociais da época eram tratados como doentes e mantidos sob vigilância. A polícia ficava responsável pela internação e pessoas mais experientes se responsabilizavam pelos cuidados médicos, mesmo sem terem esta formação (AMARANTE, 2000).

No século XVIII, Phillippe Pinel desacorrenta os loucos e propõe uma forma de tratamento mais humanizada. Essa forma de tratamento alia o poder da clausura ao saber médico. (PRANDONI; PADILHA, 2004). As instituições se apresentavam como formas de

silêncios impostos e consciências caladas, em que a autoridade determina as condições e os parâmetros da comunicação (PEREIRA, 2007). A terapêutica preconizada consistia em medicamentos e internação. Compreendia que a desorganização psíquica era de base orgânica preconizando o paradigma de doença – cura, em que o doente deve ser tratado e o conhecimento para isso está depositado na figura do médico e não mais na igreja ou na polícia como anteriormente (COSTA- ROSA, 2000).

Segundo Silveira e Simanke (2009) desde o final do século XVIII, o que se trata, no âmbito da loucura, não diz respeito a uma liberação dos loucos, mas sim de uma objetivação do conceito de liberdade, em sua fixação ao internamento ou à positividade dos saberes e tratamentos psis. Ressaltamos, Pinel não promove cidadania, apenas muda a forma de aprisionamento, a loucura passa agora a ser objeto de saberes e práticas da medicina com o campo de estudo da doença mental. Com o desenvolvimento da tecnologia hospitalar reforça-se a tutela e assistência favorecendo a dependência e a cronicidade deste enfermo (COSTA- ROSA, 2000; AMARANTE, 2000).

Outro aspecto importante dessa fase é que Pinel valorizou os fatores psicológicos do adoecer psíquico, visto que, conseqüentemente, a família podia ser responsabilizada como causadora de doença, na medida em que não tinha controle sobre a educação falha e as paixões insuportáveis que acometiam os pacientes no ambiente familiar (MORENO e ALENCASTRE, 2003).

O século XIX distorceu o tratamento da moral e utilizou-se de formas precárias e intoleráveis com os doentes. Discípulos de Pinel contribuíram com as concepções organicistas e justificativas fisiológicas, favorecendo o desenvolvimento de teorias e descobertas experimentais. O médico, na tentativa de desvendar a loucura, classificou-a em sintomas e tornou os doentes submissos, já que suas ações justificavam a busca pelo tratamento e a cura (FOUCAULT, 1972).

Com o surgimento do manicômio houve um aperfeiçoamento do processo de institucionalização, focando a sua importância, suas normas rígidas, seu modelo cheio de parâmetros que devem ser seguidos, sem nem mesmo pensar no principal personagem dessa história, a pessoa enclausurada em seu sofrimento mental.

É importante perceber que o tratamento da loucura passa pela exclusão do enfermo, o que muda é a quem cabe à responsabilidade do cuidado e do conhecimento que a explica que

vai mudando e transformando a partir das modificações sofridas pela sociedade da época (FARINHA, 2006).

O depósito de seres humanos foi só aumentando. Esta, que era uma alternativa de manter longe do social um público que perturbava a ordem vigente, deu origem a vários movimentos que reivindicavam a humanização do sistema institucional e a exclusão de métodos violentos. O modelo asilar de tratamento consistia basicamente em internações e a medicação, o que faziam com que os pacientes ficassem ociosos e improdutivos (SOUSA, 2007). O principal diferencial desse modelo de tratamento era justamente a falta de singularidade para com os doentes, visto que na psicologia é esse o grande diferencial, o outro tratado como singular, com toda sua história e sua vivência.

O objetivo da medicina psiquiátrica era de classificar transtornos em grupos de sintomas, e para isso ele deu origem a um verdadeiro depósito de pessoas (PRANDONI; PADILHA 2004). O mesmo autor faz uma observação de que o discurso médico transforma a loucura em doença mental, e o corpo do doente em objeto do saber e espaço da doença. Portanto, o doente mental em relação direta com o médico poderia ajudá-los enquanto um conhecimento dos sintomas e evolução da doença. Ressalta-se ainda que o gesto de liberar os loucos das correntes não propicia a inclusão desses num espaço de liberdade, mas os classifica e acorrenta como objeto de saberes, discursos e práticas na instituição da doença mental (MILLANI; VALENTE, 2008).

Assim se contextualizou a loucura e a doença mental até sua luta pela democratização do sistema manicomial existente, com movimentos de contestação que reivindicavam os direitos do doente e sua autonomia no enfrentamento de uma nova política pública no setor da saúde mental. Após esse breve histórico do desenvolvimento e mudanças ocorridas no tratamento em saúde mental ao longo dos tempos objetivamos, nesta pesquisa, conhecer o que a literatura científica traz sobre o tratamento em saúde mental no período da colônia até a implantação da Reforma Psiquiátrica.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa descritiva partiu de uma revisão bibliográfica de artigos científicos em duas bases de dados distintas, sendo estas BVS-ULAPSI (União Latino Americana de

Psicologia) e SCIELO (Scientific Eletronic Library Online), ambas disponibilizadas na internet. Foi realizada seleção dos artigos por meio dos unitermos História da loucura e Institucionalização, sendo que o material com o tema e não correspondente a pesquisa foram descartados. Posteriormente, o conteúdo selecionado foi lido e categorizado com descrições como: data, sexo dos autores, ano e região e realizado análise descritiva, compreensão do tema e discussão crítica dos dados encontrados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram processados por meio de análise descritiva. Não foi incluso na pesquisa teses ou livros. Ambos os termos foram pesquisados nas duas bases de dados. Foram encontrados 58 artigos com o unitermo História da Loucura, mas foram trabalhados com apenas 21, já que o restante não podia contribuir com a pesquisa por não focalizar o assunto em si. Dentre os selecionados, as maiores publicações foram no ano de 2009, com cinco artigos, seguido do ano 2010 com quatro publicações. Destaca-se o número de apenas uma publicação em cada ano seguinte: 1998, 2000, 2002, 2003, 2005, 2008 e 2007.

Em relação ao gênero autoral há prevalência de homens escrevendo sozinhos, perfazendo o número de 9 publicações, seguido de 4 publicações em que uma mulher escreve com outra mulher, e 4 publicações em que homens escrevem em conjunto com mulheres. Em contrapartida, contabilizou-se 2 publicações em que mulheres escrevem sozinhas e 4 publicações em que mulheres escrevem em conjunto com homens. Percebeu-se que homens escreveram mais sobre o tema sozinhos e as mulheres em parceria, e que mulheres sozinhas ou homem em conjunto também publicam em menor relevância. Ao tratar-se das regiões em que os artigos originaram-se, observou-se relevância com a região Sudeste, totalizando número de 13 artigos, seguido pela região Sul com 4, Centro-Oeste com 2, Norte com 1 e exterior no país de Portugal com também 1 publicação.

Com o termo institucionalização foram encontradas 522 publicações, sendo que apenas seis atenderam às necessidades da pesquisa, pois o tema tornou-se bastante abrangente, indo de áreas como nutrição e física à política internacional. Dos artigos encontrados percebeu-se maior relevância no ano de 2005 com duas publicações e nos anos de 2003, 2006, 2007 e 2008 convergência com apenas 1 publicação com o tema a cada ano.

Em relação ao gênero das publicações observou-se proeminência em autoras mulheres trabalhando em conjunto, visto que perfizeram número de 5 artigos em contradição de uma publicação conjunta entre homem e mulher. Em relação à localidade dos autores das publicações, ressalta-se a região Sudeste com 3, seguido pela região Sul com 2 e a região Norte com 1 publicação.

Alguns aspectos nas publicações chamam a atenção, como os novos modelos do cuidado aos portadores de sofrimento mental e à exclusão dessas pessoas da sociedade, pelas limitações subjetivas do sujeito e, também, pela busca de reflexões para novas formas de reintegração desta pessoa na sociedade. Nesse sentido, Millani e Valente (2008) exploraram as formas de atendimento ao portador de transtorno mental e seus vários processos de transformação.

Outra temática que apareceu nos artigos foi retratado por Silveira e Braga (2005) que reconstrói a trajetória da conceituação da loucura desde a Grécia antiga onde era considerada um privilégio, ao pós-guerra, momento este em que, segundo os mesmos autores (2005) desponta como um cenário propício para o surgimento dos movimentos favoráveis a reforma da psiquiatria na contemporaneidade. Corroborando com a mesma idéia, Fortes (2010) traça um perfil histórico das diferentes interpretações da loucura, partindo-se do mesmo padrão de Silveira e Braga (2005) resgatando a trajetória da doença mental e criticando as dívidas do Brasil em relação à exclusão dos loucos do convívio social em um modelo de instituição perversa.

Scisleski e Maraschin (2008) fazem uma crítica ao modelos de classes interativas no sentido de que as classificações implicam circunstâncias que transformam e norteiam o que decidimos fazer, quem tratamos de ser e o que pensamos de nós mesmos. Assim, não somente desenvolvemos um determinado conhecimento sobre as pessoas, mas também classificamos vários modos de existência e nos reconhecemos nesse processo. Trazem ainda que desnaturalizar essas categorias nos permite o exercício de um posicionamento ético ante nós mesmos e nossas práticas cotidianas além, de nossos referenciais.

Um único artigo trouxe a história dos manicômios judiciais no Brasil na passagem dos séculos XIX-XX, em que indaga como foi construído a ambígua figura do louco-criminoso e a instituição que dele se ocupa. O manicômio, de acordo com Carrara (2010, p. 17), “foi uma instituição que conseguiu articular, de um lado, duas das realidades mais tristes das sociedades modernas - o asilo de alienados e a prisão - e de outro, dois dos fantasmas

mais trágicos que assustam a todos: o criminoso e o louco”, denunciando em sua pesquisa o que a bibliografia trazia acerca da fachada médica das instituições psiquiátricas e das diferenças entre atos desviantes que seriam frutos da loucura e de atos desviantes que seriam fruto da delinquência, apresentando que os manicômios judiciais se tornaram a solução final de um conflito histórico.

Não somente a psicologia e a psiquiatria fizeram parte do contexto da Reforma Psiquiátrica, mas também a enfermagem que, inicialmente, segundo Oliveira & Fortunato (2003), surgiu nos asilos, não para propiciar melhoria da assistência ao doente, mas para vigiar e controlar os atos dos internos, em outras palavras, para viabilizar dentro do manicômio, o modelo clássico de psiquiatria. Os autores discutem a ideia de repensar os saberes e práticas de enfermagem e a necessidade imperiosa de rever conceitos, métodos e maneiras de lidar com o sofrimento psíquico.

O tema de Pádua & Moraes (2010) assim como Mecca e Castro (2008) e Belini & Hirdes (2006) fazem uma reflexão crítica sobre atividades artísticas, oficinas expressivas e residências terapêuticas realizadas nos serviços de saúde mental e espaços sociais depois da institucionalização. Pádua e Moraes (2010) evidenciam em suas considerações um importante aspecto das oficinas terapêuticas expressivas, no sentido de que buscam uma ruptura com a segregação e com a adaptação dos usuários de saúde mental a uma sociedade alienante que provoca o adoecimento, corroborando com a ideia de que tais oficinas são um dos instrumentos da Reforma Psiquiátrica por ser uma força contrária à lógica manicomial presente em muitas instituições até os dias atuais.

Aproxima-se a ideia de Mecca e Castro (2008) que as atividades artísticas agiriam como agenciadoras de práticas de cuidado em saúde mental em serviços como os Centros de Atenção Psicossocial (CAPS). As autoras destacaram a importância da organização cotidiana da instituição para o processo de articulação do sujeito doente mental, bem como das atividades artísticas, possibilitando aos sujeitos o reconhecimento de si e, com isso a possibilidade criar novos territórios de existência.

Já Belini e Hirdes (2006) investigaram como seria o tratamento dado aos pacientes de um projeto partindo do referencial teórico / prático sobre residências terapêuticas. Refletiu-se sobre as conquistas no campo da reforma psiquiátrica, principalmente a reabilitação psicossocial de indivíduos institucionalizados. O que se concluiu foi que ainda seria necessário práticas efetivas que possibilitassem construção de conceitos para os trabalhadores



de saúde mental consolidarem as mudanças no contexto da reforma psiquiátrica, levando sempre em consideração a subjetividade do sujeito institucionalizado.

Galdini, Oda & Dalgalarrodo (2005) apresentaram importantes resultados por meio de uma pesquisa acerca da institucionalização dos alienados em cinco províncias brasileiras, no período entre 1846 e 1889. Verificou-se “que o trajeto dos alienados nas províncias estudadas foi similar, indo das enfermarias dos hospitais das Santas Casas aos hospícios exclusivos” (pg. 1005), além da contradição que os relatórios pesquisados enunciavam, já que a prática realizada com os internos, segundo os autores, não condiziam com o discurso enunciado no projeto. Já no período que corresponde à ditadura militar no Brasil, Prandoni e Padilha (2004) trazem que, neste período teve-se a expansão dos hospitais psiquiátricos privados. Os mesmos autores citando Arejano (2002) trazem que com o regime militar em 1964, favoreceu a cobertura no atendimento em saúde mental para toda a população no período conhecido como milagre brasileiro e não só aquela população de indigentes passa a ter acesso com mais facilidade ao tratamento psiquiátrico no País. É a instauração da indústria da loucura.

Tenório (2002) também se ateve de uma revisão bibliográfica acerca da reforma psiquiátrica brasileira e fez uma análise crítica no sentido de reconhecer que a Reforma Psiquiátrica Brasileira, embora problemática, foi um processo positivo e até aqui bem-sucedido e que tem atingido seu objetivo, mesmo que ainda haja muito o que se fazer.

Outro aspecto presente nos artigos foram as obras de Michel Foucault. Seus escritos favoreceu construir uma historicidade da loucura no mundo. O pensamento deste autor esteve presente em 80% dos artigos pesquisados. Por outro lado Freitas (2004) faz uma crítica ao pensamento de Foucault defendendo como marcos históricos da História da Loucura a estrutura de exclusão razão - desrazão e o nascimento da psiquiatria moderna. O autor critica ainda o modo como Foucault denunciou a racionalidade da psiquiatria sobre a realidade psíquica.

## CONCLUSÃO

Conhecer o processo de construção histórica da loucura, especialmente dos tratamentos de Saúde Mental, ao longo dos séculos, possibilitou conhecer com mais propriedade sobre o desenvolvimento e evolução dos tratamentos em Saúde Mental, como também formar uma crítica ao modo como esse processo se deu: lento e, muitas vezes, perverso com o doente mental.

A experiência que o portador de doença mental viveu da loucura e o discurso de cada época nos países desenvolvidos como Inglaterra, Itália, Estados Unidos e França, contribuíram para a criação de serviços de atendimento em Saúde Mental no Brasil. Os modelos de tratamento propostos nos diferentes momentos da história mostraram as ideologias dominantes.

Ponderando também o limiar do espaço social e cultural nos períodos pesquisados e sua ilustração das formas de existência da loucura, considera-se compreensíveis, tanto os métodos utilizados quanto os questionamentos desses métodos por parte da literatura subjacente.

## REFERÊNCIAS

AMARANTE, P.A (Clinica) e a Reforma Psiquiátrica. In \_\_\_\_\_. (Coord.) **Archivos de Saúde Mental e Atenção Psicossocial**. Rio de Janeiro: NAU Editora, 2003.p.45-65.

BELINI, Marya Gorete e HIRDES, Alice. Projeto morada São Pedro: da institucionalização à desinstitucionalização em saúde mental. **Texto Contexto Enferm**, Florianópolis, 2006 Out-Dez; 15(4): 562-9.

CARRARA. Sérgio Luis; A história esquecida: os manicômios judiciários no Brasil. **Rev Bras Crescimento Desenvol Hum**. 2010; 20(1): 16-29.

COSTA-ROSA, A. O modo psicossocial: um paradigma das praticas substitutivas ao modo asilar. In: AMARANTE, P. **Ensaio**: subjetividade, Saúde Mental, Sociedade. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000, p. 141-68.

FARINHA, Marciana Gonçalves. **Acompanhamento terapêutico como estratégia de inserção da pessoa em sofrimento psíquico na comunidade**: estudo em um programa de

Saúde da Família. 2006. 186 f. Tese (Doutorado)- Escola de enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006.

FORTES, Hildenete Monteiro. Tratamento compulsório e internações psiquiátricas. **Rev. Bras. Saude Mater. Infant.**, Recife, 2013 .

FOUCAULT, M. História da Loucura na Idade Clássica. São Paulo: **Éditions Gallimard**, 1972.

FOUCAULT, M. **Doença mental e Psicologia**. Rio de janeiro: Tempo brasileiro- 1975.

FREITAS, Fernando Ferreira Pinto. a História da Psiquiatria não contada por Foucault. **História, Ciências, Saúde**. Manguinhos, Rio de Janeiro.

GALDINO, Raimundo, ODA, Ana Maria e DALGALARRONDO, Paulo. História das primeiras instituições para alienados no Brasil. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12, n. 3, p. 983-1010, set.-dez. 2005.

MILLANI, Helena de Fátima Bernardes e VALENTE, Maria Luisa L. De Castro. O caminho da loucura e a transformação da assistência aos portadores de sofrimento mental. **SMAD**, Ribeirão Preto, SP, v.4, n.2, 2008.

MECCA, Renata Caruso e CASTRO, Eliane Dias. Experiência estética e cotidiano institucional: novos mapas para subjetivar espaços destinados à saúde mental. **Interface Comunic., Saúde, Educ.**, v.12, n.25, p.377-86, abr./jun. 2008.

MORENO, Vânia; ALENCASTRE, Márcia Bucchi. A trajetória da família do portador de sofrimento psíquico. **Rev. Esc. Enferm. USP**, São Paulo, v. 37, n. 2, June 2003 .

OLIVEIRA, Francisca Bezerra e FORTUNATO, Maria Lucinete; Saúde Mental: reconstruindo saberes em enfermagem. **Rev Bras Enferm**, Brasília (DF) 2003; 56 (1): 67-70.

PADUA, Flávia Helena Passos; MORAIS, Maria de Lima Salum e. Oficinas expressivas: uma inclusão de singularidades. **Psicol. USP**, São Paulo, v. 21, n. 2, June 2010.

PEREIRA, M.A.O. **A reabilitação Psicossocial no atendimento em Saúde Mental: Estratégias em construção**. 2003.107f. Tese (Livre-docência)- Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.

PRANDONI, Raul Fernando Sotelo; PADILHA, Maria Itayra Coelho de Souza. A reforma psiquiátrica no Brasil: eu preciso destas palavras. **Texto contexto - enferm.**, Florianópolis, v. 13, n. 4, Dec. 2004 .

SCISLESKI, Andrea Cristina e MARASCHIN, Cleci. Loucura e razão: produzindo classes interativas. **Arq. Bras. psicol.** [online]. 2008, vol.60, n.2, pp. 40-47. ISSN 1809-5267.

SILVEIRA, Fernando de Almeida e SIMANKE, Richard Theisen. A Psicologia em História da Loucura de Michel Foucault. **Fractal: Revista de Psicologia**, v. 21- n.1, p. 23-42, Jan/Abri. 2009.

SILVEIRA, Lia Carneiro e BRAGA, Violante Augusta Batista. Acerca do conceito de loucura e seus reflexos n assistência de saúde mental. **Rev Latino-Am Enfermagem**, 2005 julho-agosto; 13 (4): 591-5.

SOUSA, M.F. A enfermagem reconstruindo sua pratica: mais que uma conquista no PSF. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasilia, v.53, nº especial, p.25-30, 2000.

TENORIO, Fernando. A reforma psiquiátrica brasileira, da década de 1980 aos dias atuais: história e conceitos. **Hist. Cienc. Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, Apr. 2002 .

## A ESPIRITUALIDADE CATÓLICA NOS SÉCULOS XVI E XVII: Um estudo de *Filotéia* ou Introdução à Vida Devota<sup>1</sup>

Shanara José Peixoto  
Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão  
shanara\_s2@hotmail.com

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Teresinha Maria Duarte  
Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão  
teresinhamariaduarte@gmail.com

**RESUMO:** A presente pesquisa buscou a compreensão dos elementos que ajudaram e influenciaram na construção da espiritualidade católica dos séculos XVI e XVII, a partir do estudo da obra *Filotéia ou Introdução à Vida Devota*, de São Francisco de Sales. A fonte documental trata-se de uma literatura espiritual escrita no início do século XVII, por Francisco de Sales, um bispo francês comprometido com os ideais da *devotio moderna* e do Concílio de Trento. A discussão partiu de uma revisão bibliográfica, para se pudesse situar o período histórico e esclarecer os anseios religiosos daquele tempo e verificar como aparece nessa obra, a espiritualidade, e elementos como a devoção, a oração, a meditação, os sacramentos, os pecados e as virtudes.

**PALAVRAS-CHAVES:** São Francisco de Sales, *Filotéia*, Espiritualidade, Devoção

### 1. Introdução

O tema da presente pesquisa busca a compreensão da espiritualidade católica dos séculos XVI e XVII, a partir do estudo da obra *Filotéia ou Introdução à Vida Devota*, de São Francisco de Sales. Assim, esse trabalho tem como objetivos esclarecer os anseios religiosos da sociedade ocidental cristã nos séculos XVI e XVII, como a Reforma Católica e o Concílio de Trento; e verificar como S. Francisco de Sales compreende a relação entre devoção, fé e caridade.

A partir do século XVI e prosseguindo pelo XVII, a Europa Católica vê intensificar um movimento de renovação religiosa. Assim, no decorrer dos séculos XVI e XVII e mesmo até meados do XVIII a busca de um ideal de santidade pautou a vida de inúmeras pessoas. Multiplicavam-se cada vez mais edições de livros religiosos voltados para a alta

---

<sup>1</sup> Revisado pelo Orientador

espiritualidade, como biografias de santos e histórias de vidas devotas que atraíam um público cada vez maior.

Em consequência do movimento da Reforma Católica, revigorou-se também o interesse pela espiritualidade mística, tanto entre os religiosos como entre os leigos. Constatamos que os reformadores dos séculos XVI e XVII foram herdeiros da *devotio moderna*, especialmente no que tange a uma religião mais interiorizada, mais centrada no indivíduo e na leitura direta da Sagrada Escritura. Segundo M<sup>a</sup> Cecília Martins (2010), a *devotio moderna* motivava o desejo de uma vida comunitária simples e abnegada, imitando Cristo e os apóstolos; além disso, propunha o silêncio interior, a pobreza espiritual, a humildade, a obediência, a devoção, a piedade, a oração individual e a meditação, entre outras práticas.

Devemos lembrar também que o século XVI foi um período de grandes transformações sociais, políticas, religiosas e intelectuais na sociedade europeia. Segundo Delumeau (1989, p. 60), durante essa época, os indivíduos se sentiam culpados, temiam o julgamento de Deus e a condenação do inferno. A sociedade estava envolta por grande horror religioso ao pecado, grandes crueldades judiciárias, superstições generalizadas, envolvendo crenças, mais ou menos estúpidas, em torno de santos, anjos ou feiticeiras. Dessa forma, sob uma grande angústia coletiva, várias pessoas perceberam que a sociedade precisava de uma nova postura, principalmente no âmbito religioso.

Nesse contexto, surgiu a Reforma Protestante. Martinho Lutero, “o pai fundador do Protestantismo”, refletiu sobre as angústias de seu tempo e abriu a resistência contra os “abusos” da Igreja: passou a questionar a riqueza exacerbada e a má vida de certos eclesiásticos. Não era somente Lutero que incomodava os valores e o poder da instituição católica, mas também a diversidade do protestantismo, como o Calvinismo e o Anglicanismo.

Desse modo, sob o abalo do cisma protestante, a Igreja Católica Romana foi conduzida a repensar sua teologia, a clarificar sua doutrina e a revalorizar os padres e os sacramentos; o que procurou fazer através do Concílio de Trento (1545-1563), inicialmente uma resposta católica à Reforma Protestante e, depois, um ponto de partida para uma grande renovação da Igreja romana, um novo tempo do catolicismo, no seio de uma cristandade dividida. É, portanto, uma resposta a revolta de Lutero que deverá dar “[...] uma definição a todos os pontos controvertidos do dogma católico e reformar as práticas e, sobretudo, o espírito da velha Igreja, tendo em vista melhor equipá-la para o confronto com suas jovens rivais” (VENARD, 1995, p. 317).

Delumeau e Melchior-Bonnet (2000, p. 249) afirmam que ao Concílio de Trento seguiu-se um espetacular renascimento do catolicismo. Porém, foi preciso tempo para que o

espírito e as decisões do Concílio penetrassem no seio da sociedade. Mas alguns sinais de renovação e vitalidade já estavam se manifestando por volta de 1540, com Santo Inácio de Loyola, fundador da Companhia de Jesus (os Jesuítas). Também, apareceram congregações femininas reformadas como as Carmelitas, as Ursulinas, as Visitandinas e as Filhas da Caridade.

Segundo Delumeau e Melchior-Bonnet (2000, p. 253), a Reforma católica presenciaria também a melhora muito sensível do clero secular. O episcopado passou a ter dois modelos: São Carlos Barromeu, arcebispo de Milão, asceta severo, atento aos deveres pastorais, morto em 1584, e São Francisco de Sales, humanitário, bispo de Annecy, falecido em 1622 e que foi autor de uma importante obra de espiritualidade: *Filotéia ou Introdução à Vida Devota*, documento que me sirvo para esta pesquisa.

Esta obra foi escrita por S. Francisco de Sales, em francês, no começo do século XVII. Nela, o autor recolheu o melhor dos ensinamentos e das conquistas culturais, reconciliando a herança do humanismo com as correntes místicas. Cabe salientar que S. Francisco de Sales escreveu *Filotéia* com a intenção de guiar as almas no caminho da devoção, através de avisos e conselhos. A obra está dividida em cinco partes: na primeira, contêm-se “os avisos e exercícios necessários para levar a alma desde o seu primeiro desejo de vida devota até uma absoluta e formal resolução de abraçá-la”. Na segunda parte, visa-se a elevação da alma a Deus, pela oração e os sacramentos; na terceira, a conseqüente prática das virtudes, nas situações mais concretas do dia a dia de qualquer um; na quarta, avisos contra tentações correntes; e na quinta deixam-se mais “exercícios e avisos para renovar a alma e confirmá-la na devoção”.

Assim, S. Francisco de Sales traça o caminho que vai do desejo da devoção à firme resolução de abraçá-la; de alguém que se eleva a Deus pelos Sacramentos e pela oração; pelo exercício das virtudes no mundo, superando as tentações e os obstáculos; retornando com regularidade às fontes. O autor também sugere a oração mental, a meditação particular e práticas concretas para crescer na verdadeira devoção.

Diante dessa fonte levantamos os seguintes problemas: Quais são os principais avisos e conselhos à *Filotéia*? Quais são as características da espiritualidade dos séculos XVI e XVII e qual sua relação com a *devotio moderna*? Como S. Francisco de Sales expressou as mudanças que ocorriam naquele tempo, nesta obra? Que influências Francisco de Sales exerceu em sua época, sobre a sociedade e sobre o Cristianismo por meio desta obra?

## 2. OBJETIVOS

- . Analisar o período que se estende entre os séculos XVI e XVII e a relação do



mesmo com as vivências cristãs ocidentais;

- Descobrir quais eram os anseios religiosos ocidentais nos séc. XVI e XVII;
- Verificar como as influências da *devotio moderna* e as experiências místicas influenciaram os reformadores dos séculos XVI e XVII.

### 3. METODOLOGIA

Para esse estudo foram utilizadas bibliografias de vários livros e artigos da internet. A pesquisa partiu de uma revisão bibliográfica, para que se pudesse situar devidamente as transformações religiosas, sociais e culturais do período proposto, que no caso são os séculos XVI e XVII, e a relação das mesmas com as vivências cristãs ocidentais. Encontramos muita dificuldade com relação a uma bibliografia mais específica sobre a obra, situação decorrente da falta de estudos específicos dedicados a ela.

Feito o levantamento bibliográfico, bem como a leitura e o fichamento do referido material, partimos para uma análise e cotejamento do documento. O exemplar usado foi uma tradução feita por Frei João José P. de Castro, O.F.M. e publicada pela Editora Vozes (Petrópolis-RJ), na 18ª edição, em 2009. Neste cotejamento se procurou verificar como aparece nesse texto a espiritualidade, a mística, a devoção, a oração, a meditação, os sacramentos, os pecados e as virtudes, e qual a importância de se viver uma vida devota comprometida com a Igreja Católica e Cristo.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

*Filotéia ou Introdução à Vida Devota* foi escrita no início do século XVII, por São Francisco de Sales. O autor nasceu em Thorens, no reino da Sabóia, situado na França, em 1567, estudou retórica e filosofia em Paris, com os padres da Companhia de Jesus. Na universidade de Pádua, se doutorou em Teologia e Direito. Logo depois, revelou seu interesse pela vida eclesiástica e apesar de contrariedades familiares, Francisco de Sales foi ordenado sacerdote por Dom Cláudio Granier, bispo de Genebra, em 18 de dezembro de 1593.

Depois de sua ordenação como sacerdote, tornou-se missionário de Chablas, distrito da Sabóia, por quatro anos. Ao falecer o bispo D. Granier, foi escolhido como o seu mais digno sucessor. Em 1602, foi consagrado Bispo de Genebra, onde instituiu instruções para a catequese de fiéis e reformou as comunidades religiosas. Em 1607, juntamente com Santa Francisca de Chantal, fundou a Congregação das Visitandinas.

O bispo Francisco de Sales também escreveu excelentes obras de ascética cristã, como: *Filotéia ou Introdução à Vida Devota*, *Teótimo ou Tratado do Amor de Deus*, *Controvérsias*,

*Sermões, Instruções às Irmãs da Visitação* e várias Cartas (cerca de 2.000). Porém, sua vida foi relativamente curta. Morreu em 1622, com 55 anos de idade. Foi canonizado em 1665 pelo Papa Alexandre VII.

Segundo Bianco (2008, p. 210), *Filotéia* é um verdadeiro e próprio tratado de ascética cristã e, como tal, é uma obra literária, adaptada às pessoas que vivem no mundo e que desejam consagrar-se à vida devota; mas, dentro deste é considerada literatura espiritual. Uma literatura espiritual é uma literatura que se ocupa da espiritualidade. Para a finalidade que temos, entendemos espiritual/espiritualidade de acordo com o definido por Caes (2002, p. 43): como o conjunto de práticas e vivências cotidianas que, alimentam a fé e a ligação do indivíduo com a religião, constituindo-se, no caso do catolicismo, de missas, celebrações comemorativas de datas significativas, terços, novenas, grupos de oração, procissões, devoções autorizadas aos santos e aos símbolos da liturgia católica; assim como atitudes adotadas diante dos desafios da vida, consistindo no meio privilegiado pelo qual o fiel acessa os conceitos fundamentais da doutrina e estabelece um vínculo efetivo e devocional com a Igreja, seus ritos e seu propósito religioso, significando, na prática, a essência da vida.

Desse modo, *Filotéia*, sendo uma literatura de espiritualidade, pode estar carregada de intenções explícitas, de um vocabulário particular, de códigos de leitura que tenta orientar o leitor com vistas a conectá-lo a uma dada compreensão da religião e dos hábitos da fé. Assim, a *Introdução à Vida Devota* reafirma temas caros à *devotio moderna*, como a humildade, a devoção, a caridade, a oração e a meditação, entre outros. Procura expor uma vida de devoção disciplinada, centralizada na meditação e no seguimento da vida de Cristo. Dessa forma, Sales afirma: “Dirigo minhas palavras a *Filotéia*, porque *Filotéia* significa uma alma que ama a Deus e é para essas que almas que escrevo” (SALES, 2009, p. 20). *Filotéia* é um termo grego, que significa exatamente amante ou enamorada de Deus. A *Filotéia* por antonomásia é Luísa Duchastel, a senhora de Charmoisy, a quem Francisco dedica implicitamente o livro, mesmo sem dizer-lhe o nome, mas descrevendo a função que ela desempenhou na origem do texto.

Como antes se afirmou, a obra se divide em cinco partes. Em relação à Primeira Parte, do livro *Introdução à vida devota*, Sales escreve os avisos e exercícios necessários para conduzir uma alma, que começa a sentir os primeiros desejos da vida devota, até possuir uma vontade resoluta e sincera de abraçá-la. O autor primeiramente ressalta a natureza da devoção, afirmando que existe apenas uma devoção verdadeira entre muitas outras vãs, falsas e supersticiosas. Para ele,

A verdadeira devoção [...] pressupõe o amor de Deus, ou melhor, ela mesma é o mais perfeito amor de Deus. Esse amor se chama graça, porque adereça a alma e a torna bela aos olhos do senhor. Se nos dá força e vigor para praticar o bem, assume

o nome de caridade. E, se nos faz praticar o bem freqüente, chama-se devoção, e atinge então o grau de perfeição (SALES, 2009, p. 29).

Francisco de Sales promoveu uma “espiritualidade dos leigos. Falando da devoção, ou seja, da perfeição cristã, ou vida segundo o Espírito, ele apresenta de uma forma simples e esplêndida a vocação de todos os cristãos à santidade, e ao mesmo tempo, a forma específica com que cada cristão a realiza” (LAGENEST & PACHECO, 1994, p. 109). Para Lebrun,

[...] Francisco de Sales faz a mística sair dos mosteiros para o mundo. [...] Ele mostra que o cumprimento pode ser um meio tão eficaz quanto a oração e a contemplação para aceder a essa vida perfeita e à mais elevada espiritualidade. Também desenvolve a idéia de que a devoção e até o misticismo não constituem setores à parte, momentos privilegiados, porém devem irrigar a vida de todo dia, inclusive a atividade profissional. Assim, corresponde à perspectiva de muitos cristãos que, engajados no mundo, não anelam menos por uma perfeição que antes parecia reservada aos clérigos (LEBRUN, 1991, p. 101).

Segundo Sartin (2013, p. 108), os séculos XVI e XVII colocam, em um nível não antes visto, a ênfase na devoção individual e na piedade dos leigos, como elementos centrais de uma nova espiritualidade, difundida desde fins da Idade Média, sobretudo a partir da região dos Países Baixos e da Alemanha, e que se tornou conhecida como a *Devotio Moderna*. Para Antônio Paim (2008, p. 174 apud MARTINS, 2010, p. 15), a *devotio moderna*:

Consistiria no empenho de tomar por modelo a pessoa de Cristo, a fim de organizar, de forma metódica, a vida interior, graças à leitura do Novo Testamento, completada pela meditação, a oração, o exame de consciência e a prática de penitências. A fonte inspiradora seria o despojamento pregado pelos franciscanos e a mística dos dominicanos alemães.

Dessa forma, podemos perceber que a verdadeira devoção, para Francisco de Sales, dá continuidade aos ideais da *Devotio moderna*, como a prática freqüente da oração, da meditação, das virtudes, da piedade, da caridade e do cumprimento de todos os mandamentos; pois, segundo ele, “a caridade nos faz cumprir todos os mandamentos de Deus sem exceção, e a devoção faz com que os observemos com toda a diligência e fervor possíveis” (SALES, 2009, p. 30). O santo ressalta que é por meio da oração e dos sacramentos que se alcança o amor de Deus e a caridade é o meio pelo qual se encontra as virtudes. Assim, a atividade espiritual da devoção consiste em elevar a alma a Deus por meio da oração, servindo ao próximo, vivendo em santa harmonia e encarando os incidentes da vida com tranquilidade. Sob o impulso de Francisco de Sales, o que se iniciara com a *devotio moderna* foi retomado e difundido.

De acordo com Rausch (2000, p. 220), “São Francisco de Sales compreendeu a diversidade da espiritualidade; em *A Introdução à vida devota*, ele enfatizou que a prática da devoção deve ser adaptada a cada pessoa de acordo com suas tarefas e ocupações”. Dessa

forma, Sales afirma que a devoção é útil a todos os estados e circunstâncias da vida e observa que “diversas são as regras que devem seguir as pessoas da sociedade, os operários e os plebeus, a mulher casada, a solteira e a viúva. A prática da devoção tem que atender à nossa saúde, às nossas ocupações e deveres particulares” (SALES, 2009, p. 36). Pois, “a devoção verdadeira nada destrói, ao contrário, tudo aperfeiçoa” (SALES, 2009, p. 36) e ainda “não só em nada estorva o cumprimento dos deveres dos diversos estados e ocupações da vida, mas também os torna mais meritosos e lhes confere o mais lindo ornamento” (SALES, 2009, p. 37).

De acordo com Mondoni (2000, p. 154), o século XVII assinala a idade de ouro da direção espiritual. Logo, para quem deseja entrar ou prosseguir nos caminhos da devoção, Sales afirma que é preciso da ajuda de um diretor espiritual. Ele explica que uma pessoa que deseja ter uma vontade sincera de entrar nas veredas da devoção, deve procurar um guia sábio e prático para conduzi-la: “Confessa-te a miúdo e escolhe um confessor insigne por sua ciência e sabedoria, o qual te ajude com suas luzes em tudo o que for necessário para a tua direção espiritual” (SALES, 2009, p. 40).

Sobre a necessidade de começar a purificação da alma, Sales salienta que a sua cura, assim como a do corpo consiste em combater os humores corrompidos. Todavia, tanto a cura da alma quanto a do corpo é vagarosa e vai progredindo aos poucos. Esse passo lento é que deixa a alma mais segura, mas é necessário ter muita paciência e coragem. Por isso, antes de tudo, é preciso que a alma se purifique dos pecados mortais. Lebrun (2002, p. 78) ressalta que “os pecados mortais só podem ser eliminados através da confissão auricular ao padre, da absolvição pronunciada por este (*Ego te absolvo*) e da penitência privada”. Sales acredita que libertar-se do pecado deve ser o primeiro cuidado de quem quer purificar o coração e o meio de fazê-lo é se submetendo ao sacramento da penitência. Aconselha à Filotéia, a fazer uma confissão geral. Assim,

[...] a confissão geral nos dá um conhecimento mais perfeito de nós mesmos; nos enche duma salutar confusão em vista de nossos pecados; livra o espírito de muitas inquietações, tranqüiliza a consciência, excita-nos a bons propósitos; faz-nos admirar a misericórdia de Deus, que nos tem esperado com tanta paciência e longanimidade; abre o fundo de nossa alma aos olhos do nosso pai espiritual, de sorte que este nos possa dar avisos mais salutareis; facilita-nos a confessar futuramente os pecados com mais confiança (SALES, 2009, p. 47).

Já sobre a confissão, o Santo ensina:

[...] Confessa-te com humildade e devoção todos os oito dias e, se for possível sempre que comungares, conquanto tua consciência não te acuse de algum pecado mortal. Aí receberás não só a remissão dos pecados veniais que confessares, mas também muitas luzes para os discernir melhor, muita força para os evitar e uma maravilhosa abundância de graças para reparar as perdas que te tenham causado. E, além disso, praticarás nesse ato a humildade, a obediência, a simplicidade e o amor

a Deus – numa palavra, mais virtudes que em nenhum outro ato de religião (SALES, 2009, p. 152-153).

No entanto, o Santo acredita ainda que muitos pecados podem renascer na vida da pessoa devota. Ele propõe alguns avisos para prevenir estes perigos e desgraças, sendo necessário purificar a alma de todos os afetos ao pecado venial. Delumeau (2003, p. 184), destaca que o pecado venial “é grave porque participa da malícia do pecado em geral; além disso, ele atenua a graça e constitui um degrau da escada que desce para as desobediências mortais”. Sobre os pecados veniais, Sales afirma que eles

[...] não matam a nossa alma, mas estorvam a devoção e, a quem os comete com uma inclinação habitual, embaraçam a alma com uma espécie de hábito vicioso e de disposições más, que a impedem de agir com aquela caridade ardente em que consiste a devoção verdadeira (SALES, 2009, p. 94).

Na Segunda Parte, o Bispo de Genebra escreve diversos avisos para elevar a alma a Deus por meio da oração e da recepção dos sacramentos. Contudo, para se conseguir a devoção, segundo Francisco de Sales, além de purificar a alma dos pecados mortais e das coisas inúteis e perigosas é necessário também praticar meditações para sentir a presença e a graça de Deus. Sales propõe algumas meditações (sobre a criação do homem, o fim do homem, os benefícios de Deus, os pecados, a morte, o último juízo, o paraíso, o inferno, a vida mundana e a vida devota).

Quando a alma se purifica dos pecados por meio das penitências e se confirma na virtude pelo exercício da meditação, “é o momento de progredir para a ‘via iluminativa’, assim chamada por consistir, principalmente na imitação de Jesus Cristo, através da oração efetiva, e pela prática constante das virtudes morais e teologais” (PALAU, 2007, p. 64 apud MARTINS, 2010, p. 41).

Ao falar da oração, afirma que esta é: “[...] o meio mais eficaz de dissipar as trevas de erros e ignorância que obscurecem a nossa mente e de purificar o nosso coração de todos os seus afetos desordenados [...]” (SALES, 2009, p. 101). Ele aconselha “a oração de espírito e de coração e, sobretudo, a que se ocupa da vida e paixão do Nosso Senhor: contemplando-o sempre de novo, pela meditação assídua, tua alma há de encher-se e tu conformarás a tua vida interior e exterior com a sua” (SALES, 2009, p. 101-102). Portanto, podemos perceber que Sales sugere a prática da oração mental.

Segundo Sartin (2013, p. 110), “o chamado para uma vida de oração se acompanhava de um método de como realizá-la”. Francisco de Sales recomenda empregar o exercício da oração uma hora por dia, pela manhã ou antes do jantar, preferencialmente em uma igreja.

Segundo ele, para dar início a uma oração é importante recitar o Pai Nosso, a Ave Maria, o Credo, as ladainhas de Nossa Senhora e dos Santos, e também aconselha o uso do rosário.

Desse modo, Sales indica métodos de preparação para a meditação. Ensina como deve se praticar a oração da manhã, a oração da noite, o exame de consciência, o recolhimento, a confissão e as orações jaculatórias. Além disso, explica como ouvir a Missa, como honrar e invocar os santos, como ouvir a palavra de Deus e como comungar etc. Quanto à oração da manhã, o autor ressalta que esta deve ser uma preparação geral para as ações de todo um dia. Nesta oração, Filotéia deve adorar e agradecer a Deus, pedir perdão pelos seus erros, praticar o bem e evitar o mal, para que receba a benção divina. Por sua vez, a oração da noite deve ser realizada antes do jantar; diante de Deus aos pés do crucifixo, Filotéia, deve reacender em seu coração o fogo da meditação da manhã, para refletir sobre os seus atos. Quanto ao exame de consciência, Sales aconselha fazê-lo antes de dormir, onde se deve agradecer a Deus por mais um dia desfrutado, examinar suas ações, atos e circunstâncias, pedir perdão através de atos de contrição pelos pecados cometidos.

Quando autor fala da Missa e de como se deve ouvi-la, ressalta que “[...] a Eucaristia é a alma da piedade e o centro da religião cristã, à qual se referem todos os seus mistérios e leis. E o mistério da caridade, pelo qual Jesus Cristo, dando-se a nós, nos enche de graças dum modo tão amoroso quão sublime” (SALES, 2009, p. 139). Ele aconselha os cristãos a se ocupar dos deveres da religião, compreender o valor da missa, ouvi-la principalmente nos domingos e dias santos, mas se for possível, diariamente.

Sobre a comunhão, Sales destaca que este é “o sacramento da vida” e aconselha que “as pessoas que querem levar uma vida devota devem comungar ao menos uma vez ao mês” (SALES, 2009, p. 160), de preferência aos domingos. O principal objetivo da comunhão é a purificação, a consolação e a fortificação da alma, de todas as imperfeições, misérias, aflições e fraquezas. Assim, o Santo ordena: “Comunga muitas vezes, Filotéia, e tantas quantas puderes, debaixo da direção de teu padre espiritual, [...] crê-me, digo, que, alimentando muitas vezes tua alma do Autor da beleza e da bondade, da santidade e da pureza, ela se tornará a seus olhos toda bela e boa, toda pura e santa” (SALES, 2009, p.165).

Percebe-se uma transformação da postura dos católicos ante à Eucaristia, pois, de acordo com Bossy (1985, p. 88), “no fim da Idade Média, para o devoto, assim como para qualquer pessoa, a elevação da Hóstia era um momento transcendente. Depois qualquer um, incluindo o mais fervoroso, se recolhia; os crentes comungavam com seu Salvador; a maioria esperava por nova elevação”, depois do Concílio de Trento, os devotos foram encorajados à comunhão freqüente e, conforme Venard (1995, p. 344), “o concílio também justificou o



culto dos santos e a veneração das imagens e relíquias”. Sales ressalta que honrar e invocar os santos são atos importantes, pois eles trazem grandes inspirações e aspirações divinas. É necessário também honrar, venerar e respeitar à santíssima Virgem Maria e Jesus Cristo, além dos anjos da guarda, o bispo e os padres da diocese.

Outro ponto de devoção sobre o qual Sales insiste é com relação à palavra de Deus: “Deves ter um gosto especial em ouvir a palavra de Deus, mas ouve-a sempre com atenção e respeito, quer no sermão, quer em conversas edificantes dos teus amigos que gostam de falar em Deus. É a boa semente, que não se deve deixar cair em terra. [...]” (SALES, 2009, p. 146). Enquanto, Lutero e seus seguidores só reconheciam a infalibilidade das Escrituras, Delumeau e Melchior-Bonnet (2000, p. 245) esclarecem que o Concílio de Trento ensina que “As fontes da fé não se encontram somente na Sagrada Escritura, mas também na Tradição, isto é, no ensinamento da Igreja sobre a Bíblia. A *Vulgata*, ou tradução da Bíblia por S. Jerônimo, é rigorosamente confiável em matéria de fé”.

Na Terceira Parte, Francisco de Sales escreve diversos exercícios particulares que contribuem para o adiantamento espiritual como a prática das virtudes. O Santo advoga que as variadas virtudes devem ser praticadas pelo cristão, no dia-a-dia, conforme os deveres particulares e os diferentes estados da vida:

[...] todos os estados da vida tem suas virtudes próprias; assim, as virtudes dum prelado são diferentes daquelas dum príncipe, dum soldado, duma senhora casada ou duma viúva. Embora todos nós devamos possuir todas as virtudes, não a devemos, no entanto, praticar todas igualmente e cada um deve aplicar-se principalmente àquelas que são essenciais aos deveres de sua vocação (SALES, 2009, p. 169).

Desse modo, o Santo recomenda que Filotéia deve conquistar e praticar com prudência e fidelidade as virtudes, tais como “a paciência, a benignidade, a mortificação do coração, a humildade, a obediência, a pobreza, a castidade, a afabilidade para com o próximo, a paciência com nossas imperfeições e o santo fervor” (SALES, 2009, p. 179).

O autor ressalta que a paciência é uma das virtudes que deve receber atenção especial: “Lembra-te também que, tendo Nosso Senhor nos alcançado todas as graças da salvação pela paciência de sua vida e de sua morte, nós também no-las devemos aplicar por uma paciência constante e inalterável nas aflições, nas misérias e nas contradições da vida” (SALES, 2009, p. 181).

Sobre a humildade Sales, afirma: “a humildade é o terror de Satanás, o rei do orgulho, [...] ela conserva em nós a presença do Espírito Santo e de seus dons e que por isso foi tão apreciada dos santos e santas e tão querida dos Corações de Jesus e sua Mãe” (SALES, 2009, p. 187). Para ele, a humildade interior é a mais perfeita, sendo que esta deve ser praticada por



todos aqueles que almejam a perfeição. Para ele, a humildade aperfeiçoa o homem em seus deveres para com Deus, já a virtude da mansidão o aperfeiçoa em seus deveres para com a sociedade humana. Assim, faz a seguinte comparação: O bálsamo, que misturado com outro líquido, se afunda, nos representa a humildade; e o óleo de oliveira, que fica nadando em cima, nos faz lembrar a mansidão, que faz o homem passar por cima de todo o sofrimento e que excede a todas as virtudes [...] (SALES, 2009, p. 211).

Em seguida, o autor aponta que, “a caridade sozinha nos faz realmente perfeitos, mas a obediência, a castidade e a pobreza são as principais virtudes que nos ajudam a adquirir a perfeição. A obediência, pois, dedica o nosso espírito à castidade, o nosso corpo à pobreza, os nossos bens ao amor e serviço de Deus” (SALES, 2009, p. 224-225). Portanto, para Sales:

Devemos obedecer a todos os superiores, mas a cada um nas coisas de sua competência; aos príncipes, em tudo que diz respeito à polícia e à ordem pública; aos prelados, em tudo que concerne à disciplina eclesiástica; a um pai, a um senhor, a um marido nas coisas domésticas; ao confessor e ao diretor, em tudo o que tem relação com a direção particular da alma. [...] Bem aventurados são os obedientes, porque Deus nunca permitirá que se percam (SALES, 2009, p. 228).

O autor escreve sobre a necessidade da castidade, que é necessária a todos os estados. Os cristãos devem se precaver dos prazeres sensuais, sendo puros no estado virginal, quando casados e até mesmo no estado de viuvez. Para o santo, a alma devota deve ser casta, inocente, pura e honesta em todos os sentidos:

A castidade é o lírio entre as virtudes e já nesta vida nos torna semelhantes aos anjos. Nada há de mais belo que a pureza e a pureza dos homens é a castidade. Chama-se a esta virtude honestidade; e à sua prática, honra. Denomina-se também integridade; e o vício contrário, corrupção. Numa palavra, entre as virtudes tem esta a glória de ser o ornamento da alma e do corpo ao mesmo tempo (SALES, 2009, p. 228-229).

Sales aponta que os ricos devem se desapegar de todas as riquezas, elevando-se às coisas celestes, pois,

Bem-aventurados os pobres de espírito, porque deles é o reino dos céus. Malditos, pois, são os ricos de espírito, porque deles é a miséria do inferno. Rico de espírito é todo aquele que tem o espírito em suas riquezas ou a idéia das riquezas em seu espírito; pobre de espírito é todo aquele que nenhuma riqueza tem em seu espírito nem tem o seu espírito as riquezas (SALES, 2009, p. 236-237).

Sobre a pobreza, o Santo aponta, ainda, que o mundo não a conhece e não sabe estimar o seu valor, embora ela tenha um brilho admirável. A pobreza desprezada, rejeitada, censurada e abandonada, é a pobreza verdadeira e geral:

Tem um pouco de paciência; em tua pobreza estás em muita boa companhia. Nosso Senhor, a S.S Virgem, sua Mãe, os apóstolos, tantos santos e santas foram pobres e, podendo ter riquezas, as desprezaram. Quantas pessoas que podiam ocupar no mundo um lugar saliente, apesar de todas as contradições dos homens, foram procurar com avidez nos conventos ou nos hospitais a santa pobreza! [...] (SALES, 2009, p. 247).

O Bispo de Genebra também destaca o modo de conservar a reputação, “[...] cuidemos de nosso bom nome, porque a reputação não se funda na excelência duma virtude ou perfeição, mas nos bons costumes e na integridade da vida” (SALES, 2009, p. 205). Segundo Sales, também cabe aos cristãos tratar dos negócios sem inquietação e nem ansiedade. A ansiedade e a inquietação são inteiramente contrárias à bem-aventurança. E por isso, Filotéia deve dedicar-se aos negócios com a diligência necessária, mas sem ardor excessivo e ansiedade, pois a inquietação perturba a razão e impede de fazer bem os deveres.

Entretanto, para São Francisco de Sales, “o mais perigoso de todos os amores é a amizade, porque os outros amores podem afinal existir sem comunicar; mas a amizade é fundada essencialmente nesta relação entre duas pessoas, sendo quase impossível que as suas boas e as suas más qualidades não passem de uma para outra” (SALES, 2009, p. 250). Desse modo, o devoto deve escolher bem as suas amizades, pois existem as amizades verdadeiras, mas também aquelas vãs e falsas. Sales aponta como verdadeira e santa, a amizade do matrimônio, pois nela existe a comunicação da vida, das afeições e uma indissolúvel fidelidade. Por outro lado, considera como falsas aquelas amizades fundadas sobre os prazeres sensuais ou sobre certas perfeições vãs e frívolas.

Sales comenta que é costume, na maioria das vezes, para reformar um homem começa pelo seu exterior: pelo semblante, pelas roupas e cabelos. No entanto, para o Santo seria necessário começar pelo seu interior. Assim, ele aponta algumas instruções de como o homem deve reformar o seu coração e seu exterior. É preciso jejuar, pois “[...] o jejum além de elevar o espírito a Deus, reprime a sensualidade, facilita as virtudes e aumenta os merecimentos [...]” (SALES, 2009, p. 277). Gouveia afirma que, nos séculos XVI e XVII, entendia-se que: “[...] para chegar a ouvir Deus [...] qualquer homem [tinha] que proceder a uma purificação do seu interior, purificação que só é possível com um domínio do exterior” (GOUVEIA, 1985, p. 55 apud MARTINS, 2010, p. 33).

Sobre o amor ao próximo, o Santo reitera: é preciso “amar ao próximo como a nós mesmos” (SALES, 2009, p. 284), não fugindo de sua companhia, mas tratando-o com amabilidade e caridade. É preciso também fugir das más convivências, optando por conversas úteis, das pessoas devotas e virtuosas, pois “[...] uma alma que convive com pessoas de bem, vai adquirindo infalivelmente as suas boas qualidades e sua conversa lhe é sempre um meio útil para progredir na vida espiritual” (SALES, 2009, p. 286). Por isto, considera importante, “[...] tratar dos doentes, visitar os prisioneiros, confessar, pregar, consolar os aflitos, rezar e [praticar] outros exercícios semelhantes [...]” (SALES, 2009, p. 279).

Sobre a decência dos vestidos, o Santo aponta que as mulheres cristãs como também os homens, devem se vestir segundo as regras da decência:

A decência dos vestidos e ornatos depende da matéria, da forma e do asseio. O asseio deve ser geral e contínuo, evitando qualquer coisa que possa ofender os olhos, pois esta limpeza exterior é um indício da pureza da alma e honestidade perfeita quanto ao corpo. Em relação à matéria e à forma dos vestidos, a decência pode ser determinada de acordo com as circunstâncias do tempo, da época, dos estados ou vocações, da sociedade em que se vive e das ocasiões (SALES, 2009, p. 288-289).

Sales ensina como se há de falar de Deus. Segundo ele, “[...] as nossas palavras são o indício mais certo do bom ou do mau estado da alma [...]” (SALES, 2009, p. 293-294). É preciso falar de Deus com um verdadeiro sentimento de respeito e de piedade, sempre com devoção e espírito de caridade, mansidão e humildade, de modo que a graça divina e as palavras santas transpareçam nos corações das pessoas que ouvem.

Segundo o autor, o temor, a ambição, o ciúme e outras fraquezas, frequentemente, muito contribuem para produzir vãs suspeitas e juízos temerários. É necessário livrar de todos esses males, pois “[...] só uma alma que não sabe o que fazer de bom e útil é que se diverte a examinar a vida alheia [...]” (SALES, 2009, p. 304). Assim, os juízos temerários muito desagradam a Deus: “São temerários os juízos dos filhos dos homens, porque não são juizes uns dos outros, e, julgando, se arrogam ao direito e ao ofício de Nosso Senhor. [...] São, enfim, temerários, porque cada um tem bastante que fazer em julgar a si mesmo, sem se meter a julgar o seu próximo [...]” (SALES, 2009, p. 297).

Sobre a maledicência, Francisco de Sales aponta que “[...] a inquietação, o desprezo do próximo e o orgulho são inseparáveis do juízo temerário; e, entre os muitos outros efeitos perniciosos que deles se originam, ocupam o primeiro lugar a maledicência, que é a peste das conversas e palestras [...]” (SALES, 2009, p. 304-305). Segundo ele, existem três vidas diferentes: “[...] a vida espiritual, que a graça divina nos confere; a vida corporal, de que a alma é o princípio, e a vida social, que repousa os seus fundamentos na boa reputação. O pecado nos faz perder a primeira, a morte nos tira a segunda e a maledicência nos leva a terceira [...]” (SALES, 2009, p. 305). A maledicência, portanto, fere e envenena o coração e a reputação das pessoas. Por isso, Sales ressalta que o devoto nunca deve falar mal de ninguém e nem prejudicar o próximo.

Sobre os divertimentos, o Santo considera que os honestos e lícitos são aqueles que provocam certa expansão ao espírito e alívio ao corpo:

Passear, para espairecer um pouco, divertir-se numa conversação animada e agradável, tocar piano ou um outro instrumento, cantar com acompanhamento, ir à caça, todos esses são divertimentos tão honestos que para tomar parte neles basta a prudência vulgar, que regra todas as coisas segundo a ordem, o lugar e a medida conveniente [...] (SALES, 2009, p. 316-317).

Por outro lado, admoesta: “[...] os jogos de dados, de cartas e outros semelhantes, em que a vitória depende principalmente do acaso, não só são divertimentos perigosos, como a dança, mas são mesmo por sua natureza absolutamente maus e repreensíveis [...]” (SALES, 2009, p. 318). A seguir, S. Francisco de Sales aponta que é preciso ser fiel a Deus tanto nas coisas pequenas como nas grandes. Assim, o cristão deve agradecer a Deus, seja nas mínimas e mais insignificantes ações como nas maiores e de maior brilho, além de suportar com brandura os pequenos incômodos e contrariedades, pois todas “[...] essas ações e sofrimentos, sendo animados do amor de Deus, agradam muitíssimo à sua divina bondade, que prometeu o reino dos céus a quem der um copo d’água por amor a ele [...]” (SALES, 2009, p. 326).

Sobre os desejos, S. Francisco de Sales ressalta que o desejo de uma coisa ilícita torna o coração mau. De acordo com ele, Filotéia não deve desejar nada que é perigoso para a alma, como os bailes, jogos e outros divertimentos, honras e cargos importantes, pois isso pode trazer perigos e ilusões: “A variedade e a quantidade das iguarias sobrecarregam o estômago e, se é fraco, o arruinam; do mesmo modo a quantidade de desejos para coisas espirituais embaraçam sempre o coração e, se são de coisas mundanas, o corrompem inteiramente” (SALES, 2009, p. 334-335). De acordo com Duby, “[...] na arte como na vida, os desejos humanos dividem-se entre a imitação de Cristo e a possessão do mundo [...]” (DUBY, 1979, p. 217).

Francisco de Sales também escreve avisos para os casados. Ele ressalta que os casados devem amar um ao outro com um amor natural, santo, sagrado e divino, pois o casamento,

[...] é um grande sacramento, eu digo em Jesus Cristo e na sua Igreja é honroso para todos, em todos, e em tudo, isto é, em todas as suas partes. Para todos: porque as próprias virgens o devem honrar com humildade. Em todos: porque é tão santo entre os pobres como entre os ricos. Em tudo: porque a tua origem, o seu fim, as suas vantagens, a sua forma e matéria são santas (SALES, 2009, p. 335-336).

Assim, o Santo salienta que os maridos devem amar suas mulheres, como Jesus Cristo ama a sua Igreja. E as mulheres devem amar seus maridos, como a Igreja ama o seu Salvador. O marido também deve conservar cordial amor a sua mulher, honrando-a e respeitando-a em todas as ocasiões. De tal modo, a mulher deve considerar seu marido como o seu chefe e superior, porque Deus criou o homem mais vigoroso para que a mulher fosse sua dependente,

[...] osso dos seus ossos, e carne da sua carne, e que ela fosse produzida por uma costela deste, tirada debaixo dos seus braços, para mostrar que ela deve estar debaixo da mão e governo do marido; e toda a Escritura Santa vos recomenda severamente esta sujeição, que aliás a mesma Escritura vos faz doce e suave, não somente querendo que vos acomodeis a ela com amor, mas ordenando a vossos maridos que a exerçam com grande afeto, ternura e suavidade. [...] (SALES, 2009, p. 339).

Segundo Sales, o marido e a mulher, no matrimônio, não devem ficar presos de afeição às sensualidades e aos prazeres, pois os excessos sucedem aos pecados mortais. Dessa forma, “o leito conjugal deve ser imaculado, [...] isto é, isento de desonestidade e outras torpezas profanas. Porque o santo matrimônio foi primariamente instituído no Paraíso terreal, onde até então nunca tinha havido nenhum desconcerto da concupiscência, nem coisa desonesta” (SALES, 2009, p. 347).

Como é sabido, o Concílio de Trento foi uma resposta católica à algumas afirmações que Lutero fizera, com relação à fé, à doutrina e à disciplina da Igreja. Lutero negara o estatuto de sacramento ao matrimônio. Entretanto como Rosana dos Santos (2010, 49) assevera “O Concílio de Trento reafirma o matrimônio como sacramento: prescrevendo que o casamento para ser válido deve ser realizado pela Igreja, condenando as relações fora do casamento como o concubinato, a fornicação e o adultério; estabelecendo as condições para que seja realizado o matrimônio; e ainda proibindo o casamento de pessoas com relações de parentesco até o 4º grau de consangüinidade”. Portanto, Francisco de Sales faz eco àquilo que foi definido pelo Concílio de Trento, acerca do sacramento do matrimônio.

O Bispo de Genebra, também propõe avisos para as viúvas. Segundo ele, a viúva deve ser não somente viúva de corpo, mas também de coração. A verdadeira viúva deve oferecer a Deus, em voto, o seu corpo e a sua castidade. Além disso, deve renunciar s segundas núpcias e se desprender dos deleites profanos, pois a viúva que vive em delícias está morta em vida: “Querer ser viúva e sem embargo gostar de ser festejada, acariciada, galanteada; querer achar-se nos bailes, danças e festins; querer andar perfumada, enfeitada e galante, é ser uma viúva quanto ao corpo; mas morta quanta à alma” (SALES, 2009, p. 355).

Sobre a questão da virgindade, Sales ressalta:

Ó virgens, se pretendeis casar-vos, conservai então cuidadosamente o vosso primeiro amor para a pessoa que o céu vos destinar. É uma fraude apresentar um coração que já foi possuído, usado e gasto pelo amor, em vez de um coração inteiro e sincero. Mas se, por vossa felicidade, vos sentis chamadas para as núpcias castas e virginais do Cordeiro imaculado, ah! Então conservai com toda a delicadeza de consciência todo o vosso amor para este divino Esposo, que, sendo a própria pureza, nada ama mais do a pureza e a quem são devidas todas as primícias, máxime as do amor (SALES, 2009, p. 361).

Na Quarta Parte, Francisco de Sales escreve diversos avisos contra as tentações correntes. Para o autor, a partir do momento em que a devoção se torna conhecida do mundo, muitas são as dificuldades para praticá-la, devido a desprezos e censuras:

Os libertinos tomarão a tua mudança por um artifício de hipocrisia e dirão que alguma desilusão sofrida no mundo te levou por pirraça a recorrer a Deus. Os teus amigos, por sua vez, se apressarão a te dar avisos que supõem ser caridosos e prudentes sobre a melancolia da devoção, sobre a perda do teu bom nome no mundo, sobre o estado de tua saúde, sobre o incômodo que causa aos outros, sobre a

necessidade de viver no mundo conformando-se aos outros e, sobretudo, sobre os meios que temos para salvar-nos sem tantos mistérios (SALES, 2009, p. 363).

No entanto, ele esclarece que o devoto não se deve deixar levar por essas loucas e vãs palavras do mundo, pois o mundo é insensato e sempre fará guerra àqueles que praticam a caridade, a mansidão, a generosidade. Por isso, ressalta: “Abandonemos este mundo cego, Filotéia; grite ele quanto quiser, como uma coruja, para inquietar os passarinhos do dia. Sejam firmes em nossos propósitos, invariáveis em nossas resoluções e a constância mostrará que a nossa devoção é séria e verdadeira” (SALES, 2009, p. 366).

Sales acredita que o mundo, o demônio e a carne, vendo uma alma ligada a Deus, lhe armam tentações, que lhe conduzam ao pecado. Por isso, ele esclarece à Filotéia que deve conservar o coração limpo de todas as tentações e pecados. As tentações podem causar a morte da devoção, e servem para testar as virtudes, as forças e os merecimentos: “É preciso, pois Filotéia, ter grande coragem nas tentações e nunca se crer vencido, enquanto elas são desagradáveis, distinguindo bem entre o sentir e o consentir” (SALES, 2009, p. 370). Portanto, a alma devota não se deve deixar ser seduzida pelas tentações; ao contrário, deve sempre procurar outra direção para os pensamentos, ocupar-se de alguma reflexão boa e louvável e voltar-se “[...] simplesmente para Jesus Cristo, seu esposo, e lhe protestar que lhe quer pertencer sempre e exclusivamente e com a mais perfeita fidelidade” (SALES, 2009, p. 382).

O Bispo de Genebra faz avisos para fortificar o coração contra as tentações. Cabe à alma devota não se deixar enganar com as tentações futuras: as vaidades, a avareza e os prazeres mundanos. Ao contrário, deve sempre praticar a humildade, ter pureza e simplicidade no coração: “Considera de tempos em tempos que as paixões costumam mostrar-se principalmente em teu coração e, tendo-as conhecido, trata de estabelecer para ti normas de vida que lhe sejam inteiramente contrárias em pensamentos, palavras e obras” (SALES, 2009, p. 386).

Em relação à tristeza o autor afirma que “[...] a tristeza do século produz a morte” (SALES, 2009, p. 392). Além disso, destaca que:

[...] a tristeza pode, pois, ser boa ou má, conforme os diversos efeitos em que nós opera; mas em geral ela opera mais maus do que bons, porque os bons são só dois: a misericórdia e a penitência; e os maus são seis: o medo, a indignação, o ciúme, a inveja, a impaciência e a morte; pelo que diz o sábio: a tristeza mata a muitos e a ninguém aproveita (SALES, 2009, p. 393).

Sales salienta que a alma devota deve “ter somente a Deus em vista, ir a ele e aceitar só de suas mãos todas as coisas” (SALES, 2009, p. 397). Dessa forma, nada pode destruir o amor de Deus:



Não, nada nos poderá separar jamais: nem as tribulações, nem as angústias, nem a morte, nem a vida, nem as ciladas do espírito maligno, nem as mais altas consolações, nem a confusão das humilhações, nem a ternura da devoção, nem as securas do espírito, nada de tudo isso nos deve separar jamais da caridade santa, que é fundada em Jesus Cristo (SALES, 2009, p. 397).

Na Quinta Parte, o Santo escreve avisos e exercícios necessários para renovar e conservar a alma na devoção. Segundo Sales, é necessário renovar todos os anos os bons propósitos, pois “[...] a fragilidade e as más inclinações da carne, que agravam a alma e arrastam para as coisas da terra, nos fazem abandonar facilmente as nossas boas resoluções [...]” (SALES, 2009, p. 419).

O Bispo ainda aponta os seguintes meios para o serviço de Deus. O primeiro consiste na renúncia de todo o pecado mortal. O segundo é a consagração da alma, do corpo, de todas potências e faculdades, a este serviço. O terceiro consiste em se levantar imediatamente, quando se cometer alguma falta. Logo, é necessário também assumir o compromisso para com o referido serviço.

Francisco de Sales também expõe algumas considerações para renovar e conservar os bons propósitos, pois as quedas da vida espiritual podem destruir as veredas da devoção. Assim, ao alcançar a devoção o cristão deve sempre conservá-la, pois o seu coração agora pertence primeiramente a Deus: “[...] Não eu não pertenço mais a mim; seja viva, seja morta, eu pertenço a meu Salvador. Nada tenho de mim, nada para mim. É Jesus que vive em mim e tudo o que posso chamar meu lhe pertence” (SALES, 2009, p. 444).

Enfim, ao finalizar a sua obra, Sales ressalta que o cristão deve sempre continuar com perseverança o feliz propósito de levar uma vida devota: “[...] olha para o céu e não o queiras trocar pela terra; olha para o inferno e não te lances aí por um prazer momentâneo; olha para Jesus Cristo e não o renuncies pelo mundo; e, quando a prática das virtudes te parecer árdua, canta com S. Francisco: ‘É tão grande o bem que espero, que a dor com prazer tolero!’” (SALES, 2009, p. 449).

## 5. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na Europa Ocidental, o período entre os séculos XIII a XVII, foi um tempo marcado por muitas transformações econômicas, políticas e sociais, como o início da transição do feudalismo para o capitalismo, o surgimento da burguesia na maior parte da Europa Ocidental, a intensificação da vida urbana e o início das grandes navegações. Esse período também foi marcado por muitas transformações religiosas como a Reforma Protestante, a Reforma Católica e a Contra-Reforma, além ainda da aparição de vários movimentos



religiosos, novas formas de religiosidade, de devoção e espiritualidade que se esboçaram entre os religiosos e os leigos, como a *Devotio Moderna*, por exemplo.

Nesse sentido, podemos dizer que os reformadores dos séculos XVI e XVII foram herdeiros da *Devotio moderna*, especialmente no que tange a uma religião mais interiorizada, ou seja, através do desejo de viver uma vida devota, imitando Cristo. Assim, Francisco de Sales, através de seus escritos, tentou expressar os anseios da sociedade européia nos séculos XVI e XVII, tempo em que ele viveu. Também, é possível observar que o Bispo de Genebra esteve comprometido com os ideais do Concílio de Trento, atendendo às novas exigências da reforma da religião tradicional.

Ainda, evidenciamos que naquela sociedade o individualismo já era muito presente, assim como o sentimento de culpa pessoal e o medo do pecado; como bem afirma Sampaio (1997, p. 09), “[...] as noções de pecado, de culpa, de pena, de castigo, de Inferno e de Purgatório, de Confissão, de penitência, de indulgências, ocupam um lugar deveras importante nas consciências, nas preocupações, na mentalidade do Homem Moderno Ocidental informado pelo Cristianismo, católico ou reformista”.

Dessa forma, Sales escreve muitos avisos e exercícios como forma para consolar e conformar espiritualmente Filotéia. Ele também mostra a importância de viver uma vida devota comprometida com Deus e com a Igreja Católica. Através da oração, da meditação, da prática dos sacramentos e das virtudes o Santo acredita que uma alma enamorada de Deus pode e deve alcançar a devoção. Por fim, observa-se que o livro *Filotéia ou Introdução à vida devota*, o qual foi analisado neste projeto, possui muitas características da espiritualidade católica dos séculos XVI e XVII, uma espiritualidade mística, dentro da qual São Francisco de Sales acredita que qualquer pessoa pode contemplar a Deus e alcançar à perfeição e à salvação.

Assim, é importante destacar o caráter de equilíbrio e comedimento desta espiritualidade, espiritualidade esta que não quer atingir a somente uma elite de cristãos e cristãs, mas a todos os leigos em geral, comprometidos a viver uma vida cristã sem descuidar das ocupações do dia-a-dia, o que muito se assemelha ao propósito do atual Papa Francisco; uma razão possível para explicar a sua boa aceitação entre as pessoas.

## 6. REFERÊNCIAS

a) Fonte:

SALES, S. Francisco de. **Filotéia ou Introdução à Vida Devota**. Trad. Frei João José P. de Castro, O.F.M. Editora Vozes, Petrópolis (Rio de Janeiro), 18ª Edição, 2009.

b) Bibliografia:

CAES, André Luiz. **As portas do inferno não prevalecerão: a espiritualidade católica como estratégia política (1872-1916)**. Tese de Doutorado. UEC. Campinas, 2002. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000237836>> Acesso em: 17.05.2013.

DELUMEAU, Jean. **O pecado e o medo: a culpabilização no ocidente (séculos 13-18)**. Volume I e II. Tradução de Álvaro Lorencini. Bauru, SP: EDUSC, 2003.

\_\_\_\_\_. **Nascimento e afirmação da Reforma**. São Paulo: Pioneira, 1989.

DELUMEAU, Jean & BONNET, Sabine Melchior. **De Religiões e de Homens**. Trad. Nadyr de Salles Penteadó. Edições Loyola, São Paulo, 2000.

DODIN, André. **Francisco de Sales, Vicente de Paulo – Dois Amigos**. Trad. Nadyr de Salles Penteadó. Edições Loyola, São Paulo, 1990.

DUBY, Georges. **O Tempo das Catedrais. Arte e a sociedade. 980-1420**. Lisboa, Editora Estampa, 1979.

GOUVEIA, António Camões. Dor e Amor em Frei Tomé de Jesus. Apontamentos para uma leitura e algumas interpretações. In: **Estudos em homenagem a João Francisco Marques**, 1985. Disponível em: <<http://letras.up.pt/uploasdficheiros.2858.pdf>> Acesso em: 25.04.2013.

ISHAQ, Vivien. Missionários Reais. A literatura religiosa e a disputa pelas almas devotas, séculos XVI-XVIII. In: **Revista Acervo**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 147-172, 2003. Disponível em: <<http://revistaacervo.an.gov.br/seer/index.php/info/article/view/219/183>> Acesso em: 16.05.2013.

KARNAL, Leandro; TATSCH, Flavia Galli. A memória evanescente. In: LUCA, Tania Regina de; PINSKY, Carla Bassanezi (org.). **O historiador e suas fontes**. São Paulo: Editora Contexto, 2009, p. 9-27.

LAGENEST, J.P Barruel de; PACHECO, Conceição de Quadros. **Vocação leiga e institutos seculares**. Cadernos vocacionais, nº 34. Edições Loyola, São Paulo, 1994. Disponível em:<[http://books.google.com.br/books?id=q3A9mLDzgUC&pg=PA16&lpg=PA16&dq=leiga+e+institutos+seculares&source=bl&ots=N82ZR7TAr6&sig=ScMnx4IOUggY0ZtCvLUIf4PNAz4&hl=pt-BR&sa=X&ei=Rw0BUuWBicGCrgHghoDIDg&redir\\_esc=y#v=onepage](http://books.google.com.br/books?id=q3A9mLDzgUC&pg=PA16&lpg=PA16&dq=leiga+e+institutos+seculares&source=bl&ots=N82ZR7TAr6&sig=ScMnx4IOUggY0ZtCvLUIf4PNAz4&hl=pt-BR&sa=X&ei=Rw0BUuWBicGCrgHghoDIDg&redir_esc=y#v=onepage)> Acesso em: 15.06.2013.

LEBRUN, François. As Reformas: devoções comunitárias e devoção pessoal. In: ARIÈS, Philippe; CHARTIER, Roger (orgs.). **História da Vida Privada, 3: da Renascença ao Século das Luzes**. São Paulo, Companhia das Letras, 1991.

MARTINS, Maria Cecília. **Um Estudo da *Devotio Moderna* a partir da análise da obra *Imitação de Cristo (1420-1440)***. Monografia de Final de Curso. Universidade Federal de Goiás. Catalão, 2010.

MONDONI, Danilo. **Teologia da espiritualidade cristã**. São Paulo. Edições: Loyola, 2002.

MULLET, Michael. **A Contra Reforma e a Reforma Católica nos Princípios da Idade Moderna**. Rio de Janeiro, março de 2004. Disponível em: <<http://refletindobrasil.files.wordpress.com/2010/11/michael-mullet1.pdf>> Acesso em: 13.04.2013.

PAIM, Antônio. *Imitação de Cristo*, de J. Kempis. In: **Dicionário das obras básicas da Cultura Ocidental**. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.institutodehumanidades.com.br/arquivos/dicionario.pdf>> Acesso em: 09/06/2013.

PALAU, José Roberto Fortes. *Mortificação: Origem, História e Descrédito*. In: **A Força Salvífica da Mortificação: proposta de uma nova reflexão teológico-pastoral acerca da mortificação cristã**. Tese (Doutorado em Teologia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <[http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0310394\\_07\\_pretextual.pdf](http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0310394_07_pretextual.pdf)> Acesso em: 25.06.2013.

RAUSCH, Thomas P. *Oração e Espiritualidade*. In: **Catolicismo na aurora do Terceiro Milênio**. Edições Loyola, São Paulo, Brasil, 1992. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=niAiAP0MuMkC&pg=PA225&lpg=PA225&dq=Rausch+espiritualidade&source=bl&ots=yjLDfq6jND&sig=UwwNKrwECvtmw30iMtJkh\\_agZroe](http://books.google.com.br/books?id=niAiAP0MuMkC&pg=PA225&lpg=PA225&dq=Rausch+espiritualidade&source=bl&ots=yjLDfq6jND&sig=UwwNKrwECvtmw30iMtJkh_agZroe)> Acesso em 17.07.2013.

SAMPAIO, Manuel dos Anjos Lopes. **O Pecado nas Constituições Sinodais Portuguesas da Época Moderna**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Porto, 1997.

SANTOS, Rosângela dos. **O Matrimônio como Sacramento: Do IV Concílio de Latrão (1215) ao Concílio De Trento (1563)**. O caso de Portugal. Monografia de Final de Curso. Universidade Federal de Goiás. Catalão, 2010.

SARTIN, Philippe Delfino. **A Tentação e a Contemplação. Manuel Bernardes (1644-1710) e o Oratório de Lisboa**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, Faculdade de História, Goiânia, 2013.

VENARD, Marc. *O Concílio Lateranense V e o Tridentino*. In: ALBERIGO, Giuseppe (org.). **História dos Concílios Ecumênicos**. Tradução: José Maria de Almeida. São Paulo: Paulus, 1995.

ANÁLISE DO *ETHOS* DISCURSIVO EM *O GUARANI* DE JOSÉ ALENCAR

Elizabeth Morena do Nascimento<sup>1</sup>, Eliane Marquez da Fonseca Fernandes<sup>2</sup>

Faculdade de Letras – Universidade Federal de Goiás

elizabethmorena21@hotmail.com, elianemarquez@uol.com.br

**RESUMO:** Este artigo aborda sob os arcabouços teóricos da Análise do Discurso e nas perspectivas engendradas por (MAINGUENEAU), a análise do *ethos* discursivo indígena na obra *O Guarani* (2002), de José de Alencar. A figura do índio é recorrente na obra, assim, partindo do texto enquanto objeto empírico da Análise do discurso e do discurso enquanto objeto de conhecimento dessa disciplina, investigamos no texto e no discurso da obra supracitada a caracterização do *ethos* discursivo do índio atravessada à representação do sujeito que é preconcebido pelo discurso dos sujeitos não-índios. Desse modo, entendemos que o *ethos* está ligado ao ser do discurso e não do mundo, uma vez que pautamos na cenografia exótica recriada pelo autor. Assim, a cenografia constitui na obra alencariana o viés de compreensão e explicação da identidade do sujeito indígena enquanto ser do discurso.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise do Discurso; *ethos*; enunciador; *O Guarani*; sujeito.

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

### 1.1 PARA ENTENDER *O GUARANI*: PERSPECTIVA HISTÓRICA

Este artigo<sup>3</sup> é resultado do projeto de pesquisa intitulado “Análise do *ethos* discursivo em *O Guarani*”<sup>4</sup> de José de Alencar”, vinculado ao projeto temático “Criar contexto: estudos linguísticos nas interfaces do texto, do discurso e do ensino e direciona-se à investigação a linha da Análise do Discurso (doravante AD) e da linguística do texto”, o qual é coordenado pela profa. Dra. Eliane Marques da Fonseca Fernandes. O presente subprojeto postula a análise do *ethos* discursivo do sujeito enunciador indígena na obra *O Guarani*. Para fins de análise, selecionamos alguns trechos da obra supracita.

*O Guarani*, obra romanesca de José de Alencar (1829-1877) - autor canônico da

---

1 Elizabeth Morena do Nascimento, graduanda em Letras-Português pela Universidade Federal de Goiás e bolsista do CNPq – Brasil pelo Programa Institucional de Voluntário em Iniciação Científica ( PIVIC), sob a orientação da Profa. Dra. Eliane Marquez da Fonseca Fernandes.

2 Eliane Marquez da Fonseca Fernandes, doutora em Letras e Linguística pela Universidade Federal de Goiás e professora Adjunto IV na Faculdade de Letras da Universidade Federal de Goiás.

3 Artigo revisado pela orientadora.

4 Citações a partir da 1ª edição de *O Guarani* (2002).

literatura romântica brasileira - publicada inicialmente em folhetins, entre os meses de janeiro e abril de 1857 “prende a atenção dos leitores da época ao contar nas páginas do jornal *Diário do Rio de Janeiro*, a história de amor protagonizada pelo índio Peri”, como também levou os leitores brasileiros da época a acompanhar a distância as aventuras do sujeito indígena às margens do rio Paraíba. Cenário transportado em espírito “para os campos medievais da Inglaterra ou da Paris do rei Luís XIII”. Alencar (2002, p. 406).

A obra supracitada é histórica, e está inserida na tríade romântica e indianista de Alencar juntamente com *Iracema* e *Ubirajara*. E é considerada o clássico da literatura brasileira, como também o primeiro romance indianista de José de Alencar. No romance o autor trabalha com a imagem exótica do indígena brasileiro. O exotismo e o exagero permeiam toda a obra. O exagero imaginativo do romance foi reconhecido, ano depois, pelo próprio Alencar: “N’O Guarani derrama-se o lirismo de uma imaginação moça, que tem como a primeira rama o vício da exuberância; por toda a parte linfa, pobre seiva, brota em flor ou folha.” Alencar (2002, p. 410).

Ressaltamos que esse primeiro grande romance brasileiro – considerado pela crítica da época – trata do diálogo entre a literatura canônica européia e a introdução do novo gênero a ser implantado aqui no Brasil: o romance. Mas não é qualquer romance, antes é o nascimento do gênero que tratou do exotismo autóctone brasileiro a partir do pragmatismo dos cronistas intelectuais estrangeiros. Desse modo, “José de Alencar encontrou na literatura dos antigos cronistas coloniais, como Gabriel Soares de Sousa e Pero Magalhães Gandavo, as primeiras impressões dos europeus ao se depararem com a natureza e o índio brasileiros”. Alencar (2002, p. 407).

Ao passo em que o autor de *O Guarani* partiu da fantasia européia para metaforizar o indígena brasileiro, cedendo-lhe uma imagem alheia e antagônica, objetivamos com o estudo detalhado da obra analisar a imagem do indígena como assunto central da literatura romântica e indianista brasileira numa cenografia exótica e edênica. Nesse sentido, para analisar a obra, levamos em consideração à investigação da cenografia exótica figurada pelo autor narrador. Assim, por meio da cenografia reconhecemos o sujeito discursivo inserido no interior do discurso.

Acerca do discurso, mais precisamente da AD, este artigo constitui algo original, pois a figura do índio recorrentemente é estudada ou sob o viés dos estudos culturais ou pela teoria literária. Essa afirmativa é justificada, portanto, a partir de levantamentos bibliográficos que tratam da constituição do *ethos* discursivo do indígena fundamentados nas tendências da AD.

O trabalho mais próximo na área do discurso é o de (RECLA, 2009, 2011, 2012). Todavia, parte a autora da realidade empírica dos sujeitos de população indígenas tupiniquim da aldeia Pau-Brasil, localizada em Aracruz-ES, no estado do Espírito Santo.

Ao passo em que a nossa investigação neste artigo, trata do *ethos* discursivo do sujeito indígena no interior do discurso da obra literária *O Guarani*.

## 2 OBJETIVOS

A pretensão desta pesquisa objetiva na compreensão do texto literário não como objeto de diversificados componentes estéticos, mas como espaço de manifestação ideológica. Buscando, sobretudo, entender o *ethos* discursivo indígena na obra *O Guarani* de José de Alencar, ou seja, os valores ideológicos que o autor constrói acerca da imagem do índio na narrativa e a partir daí repensá-los e questioná-los na AD.

Esta pesquisa, portanto, tem como premissa dar uma contribuição para a AD, com ênfase na temática acerca do *ethos* discursivo na cenografia da obra *O Guarani*, ou seja, mostrar como o autor constrói uma imagem exótica do sujeito enunciador indígena a partir da figura do cavaleiro medieval português e como ele revela essa imagem no interior do discurso da obra.

## 3 METODOLOGIA

A AD constitui aqui como uma axiológica metodologia de análise, seguindo a abordagem teórica discursiva de (BAKHTIN, 2000, 2006), tanto para o entendimento do discurso da obra *O Guarani*, como também para a compreensão da constituição do *ethos* e da identidade indígena do sujeito na obra. Ademais, outras metodologias foram desenvolvidas e envolvendo inicialmente pesquisa qualitativa bibliográfica, isto é, leituras de conteúdos teóricos linguísticos, em especificidade na área da AD.

Assim, sob uma perspectiva discursiva, ressaltamos que essa pesquisa se fundamenta nos arcabouços teóricos da AD, nos postulados propostos por (AMOSSY, 2005; BRAIT, 2005, 2006; FERNANDES, 2007; FIORIN, 2001, 2008; MAINGUENEAU, 1996, 2005, 2008; ORLANDI, 2004), entre outros, investigando nessa perspectiva os aspectos discursivos acerca do *ethos* idealizado do nativo brasileiro no discurso da obra em voga.

Por ser o intuito dessa pesquisa analisar e descrever a caracterização do *ethos*



indígena, então fizemos análise do *corpus* recolhido, esse foi selecionado diretamente da obra de interesse para este trabalho: *O Guarani*.

A fim de garantir os objetivos propostos, selecionamos trechos da obra, portanto, o *corpus* selecionado segue o critério de escolha com base na justificação do tema, da análise e da problematização dessa pesquisa.

#### **4 A ANÁLISE DO DISCURSO: ALGUNS PRIMADOS TEÓRICOS**

Após estudos iniciais acerca do discurso, M. Bakhtin dentro de um contexto epistemológico engendrou o panorama da AD. Cabendo a ressalva de que “Bakhtin influenciou ou antecipou as principais orientações teóricas dos estudos sobre o texto e o discurso desenvolvidos nos últimos 30 anos” (BRAIT, 2005, p.25). Assim, ao se debruçar sobre a linguagem, o autor considerou a interação como fator indissociável entre língua e fala. Fazendo oposição as concepções de ciência na área linguística que circulavam entre os séculos XIX e XX.

Segundo Brait (2006, p, 10) “iniciar a apresentação da análise/ teoria dialógica do discurso, significa, de imediato, conceber estudos de linguagem como formulações em que o conhecimento é concebido, produzido e recebido em contextos históricos e culturais específicos”. Desse modo, as condições de produção diz-se do texto que é estudado dentro de um panorama linguístico em que é considerado o seu contexto histórico, social e ideológico. Consoante, as condições de produção diz-se do discurso considerado “do ponto de vista do mecanismo discursivo que o condiciona”. (SARFATI, 2010, p. 21).

Considerar este mecanismo é entender o discurso como o objeto de conhecimento da AD. Conforme Orlandi (2004, p. 54): “discurso não é um conjunto de enunciados portadores de uma e até mesmo várias significações. É antes um processo que se desenvolve de múltiplas formas, em determinadas situações sociais”.

O discurso é o objeto teórico de conhecimento da AD (objeto social, histórico e ideológico), que se produz na conjuntura social, através de sua materialidade específica (a língua). A noção de língua faz-se necessário para a AD não somente pela interação que ela produz entre os sujeitos, mas também pelo seu valor de afirmar identidades.

Desse modo, por mais que as regras que regem a gramática sejam fixas, no uso a língua é regida pela interação dos falantes. Assim, a língua em sua totalidade concreta, viva, em seu uso real, tem a propriedade de ser dialógica. Isto é, é o resultado da interação entre os diversos sujeitos em vários contextos marcados historicamente.



Quando falamos em sujeito, não figuramos o conceito de sujeito do ponto de vista frástico. Gedrat (2006, p. 137) nota que: “o conceito de sujeito não está relacionado, de forma alguma, ao conceito de locutor, de Ducrot (1980), por exemplo, ou seja, aquele que fala, nem com o conceito de sujeito gramatical, do que se fala”. Corroborando, o sujeito estudado na obra *O Guarani* é o sujeito ideológico que é assujeitado pelo discurso do estrangeiro.

Confirma-se, assim, o postulado de (ALTHUSSER apud GEDRAT, 2006, p. 129-130): “os indivíduos são interpelados em sujeitos pela ideologia, sendo, portanto, a ela assujeitados”. Em conformidade, notamos que o sujeito se efetiva pela relação com a língua e a com o contexto extralinguístico. Nesse sentido, distante do conceito fechado da gramática, o sujeito da AD se constitui a partir da interação com o outro. Logo, ausente dessa relação com o outro, o sujeito do discurso mantém um lugar vazio, e que só é preenchido pela presença do interlocutor.

Vemos assim que a AD trata dos sujeitos no interior do discurso, e como os efeitos de sentidos são produzidos nessa embreagem discursiva pelos sujeitos. E utilizando dos arcabouços teóricos desta ciência e por meio de análises dos discursos dos enunciadores e co-enunciadores na obra *O Guarani* descobrimos vários efeitos de sentido e que serão abordados mais adiante.

Partindo da obra em voga como exemplo, dentro do texto literário, o personagem enunciador, ou seja, o ser do discurso é fruto das relações textuais e discursivas dentro da obra. “O texto é um conjunto de signos, ele não é uma entidade exclusivamente verbal. Na verdade, ele é uma categoria presente em todas as linguagens, em todas as semióticas”. (BAKHTIN, 1992 apud BRAIT, 2006, p.178),

Nessa interpretação, o texto não é algo simples e nem tampouco estanque. É um conjunto de signos mônodo de significados advindos de uma realidade imediata, ou seja, o texto para a AD é: “produto da criação ideológica ou de uma enunciação, com tudo o que está aí subtendido: contexto histórico, social, cultural etc”. Brait (2005, p. 26). Em conformidade, o resultado da ideologia é a constituição do sujeito social. Nesta voga, podemos observar uma relação semântica entre os aspectos ideológicos e formação discursiva. (FERNANDES, 2007) acerca de formação discursiva compreende que:

Uma formação discursiva resulta de um campo de configurações que coloca em emergência os dizeres e os sujeitos socialmente organizados em um momento histórico específico. Porém, uma formação discursiva não se limita a uma época apenas; em seu interior, encontramos elementos que tiveram existência em diferentes espaços sociais, em outros momentos históricos, mas que se fazem presente sob novas produções, integrando novo contexto histórico, e, conseqüentemente, possibilitando outros efeitos de sentido. (FERNANDES, 2007, p. 59)

Segundo o autor e conforme o entendimento acerca do que propõe Gedrat (2006), a formação discursiva resulta da combinação de diferentes discursos, logo de distintos sujeitos e revela as formações ideológicas que a integram. Isto é, é a manifestação no discurso, de uma determinada formação ideológica em uma situação de enunciação específica. “A formação discursiva é a matriz de sentidos que regula o que o sujeito pode e deve dizer, e também, o que não pode e não deve ser dito, funcionado como lugar de articulação entre língua e discurso”. (GEDRAT, 2006, p. 136)

Vemos que há entre uma e outra o entrecruzamento de diferentes discursos e formações ideológicas constituindo uma formação discursiva que, grosso modo, é caracterizada na obra aqui abordada pelos valores ideológicos figurados da imagem do indígena, constituídos, também, a partir da relação dialógica entre sujeitos não-indígenas e sujeitos indígenas.

## 5 O *ETHOS* NA ANÁLISE DO DISCURSO: ASPECTOS TEÓRICOS

A noção de *ethos*<sup>5</sup> a que nos referimos neste trabalho é a de *ethos* discursivo, conforme postula Maingueneau (2008), a justificativa está atrelada ao fato de que esta pesquisa é mobilizada na área da AD. Discorrer sobre tal problemático tópico da AD exige uma visita à Retórica de Aristóteles. Conforme Aristóteles, o *ethos* designa um tipo de prova. A fim de exemplificar a caracterização acerca desse tópico, Maingueneau (2008), nota que:

Persuade pelo ‘caráter’ (*ethos*) quando o discurso é considerado de forma a tornar o orador digno de fé; nós confiamos, de fato, mais rapidamente e completamente em questões que não comportam nada de certeza, mas deixam um lugar à dúvida. (MAINGUENEAU, 2008, p.57)

Desse modo, vemos que o *ethos* está ligado a uma perspectiva persuasiva, de modo a efetivar uma confiança no destinatário pela imagem que é conferida pelo interlocutor. Imagem que é construída pelo discurso e, também, digna de credibilidade. Maingueneau (2008, p. 57) nota que: “para produzir essa imagem positiva de si mesmo, o orador pode jogar com três qualidades fundamentais: a *phronesis*, ou prudência, a *aretê*, ou virtude, e a *eunoia*, ou benevolência”.

Logo, vemos que é pelos traços de caráter que a prova pelo *ethos* é mobilizado. Assim “a prova pelo *ethos* mobiliza tudo o que, na enunciação discursiva, contribui para emitir

---

5 Refiro-me, aqui, somente a noção de *ethos* discursivo, termo proposto com base em Maingueneau (2008), que emprega o termo com vista a uma explicação linguística, sociológica e histórica.

uma imagem do orador destinada ao auditório. Tom de voz, modulação da fala, escolha das palavras e dos argumentos, gestos, mímicas, olhar, postura, adornos etc.” (MAINGUENEAU, 2008, p. 56). Assim, a eficácia do *ethos* está em causar uma boa imagem no interlocutor, ou seja, no outro. Todavia, ressaltamos que o outro a quem nos referimos se trata do interlocutor que marca um lugar no discurso, ou seja, nos referimos ao tu como ser do discurso, e não do mundo empírico e experiencial.

Propõe Maingueneau (2008), em seus trabalhos o estudo dessa teoria dentro do quadro da AD. Daí a conceituação de *ethos* discursivo, que grosso modo, se refere à imagem que é construída acerca dos personagens/sujeitos do discurso.

Conforme essa conceituação, o autor apresenta-nos o entendimento de *ethos*, que em suma trata das características grupais e individuais de caráter dos sujeitos, como também seus traços e suas disposições estáveis, ligando, sobretudo, esses caracteres ao nível social e cultural desses sujeitos.

Desse modo, confirma-se com Maingueneau (2008, p. 59) que: “a questão do *ethos* está ligada à da construção da identidade. Cada tomada da palavra implica, ao mesmo tempo, levar em conta representações que os parceiros fazem um do outro e a estratégia da fala de um locutor que orienta o discurso de forma a sugerir através dele certa identidade”.

Com base no postulado supracitado, notamos que a axiologia do *ethos* está ligada a enunciação, mas sem estar diretamente mostrado do enunciado. Corroborando, notamos que o *ethos* “recobre não somente a dimensão verbal, mas também o conjunto das determinações físicas e psíquicas associadas ao “fiador” pelas representações coletivas”. (MAINGUENEAU, 2008, p. 65).

Acerca do conceito de fiador, entendemos aqui como o locutor extradiscursivo que se responsabiliza pelo cumprimento da credibilidade dada a imagem do ser do discurso, ou seja, é a figuração da voz extradiscursiva, aquele que atesta a corporalidade. Assim, é o “fiador que, por meio de seu “tom”, atesta o que é dito” Maingueneau (2008, p. 69).

Em *O Guarani*, o autor da obra é o fiador da imagem do indígena, a partir desta afirmativa investigamos como o *ethos* do índio nesta obra é explicitado por um fiador que o apresenta a partir da credibilidade do cavaleiro medieval europeu. Isto é, como o fiador atesta credibilidade ao indígena a partir de seu tom, e como este constrói representações do *ethos* do enunciadador antes mesmo que ele fale.

Analisar o *ethos* discursivo é compreender a confiança concedida à enunciação pela cenografia. Segundo Recla (2009, p. 1), a cenografia é “que confere credibilidade à enunciação, uma representação, mais ou menos unificada e coerente do mundo, pois que manifesta um *ethos*

discursivo, que auxilia na compreensão e explicação de seu entorno e revela a identidade dos indígenas.” Assim, entendemos a cenografia e tudo que a engendra como algo fundamental para a compreensão acerca do nosso objetivo aqui proposto.

Amossy (2005, p.77) nota que: “em uma cenografia, como em qualquer situação de comunicação, a figura do enunciador, o fiador, e a figura correlativa do co-enunciador são associadas a uma cronografia (um momento) a uma topografia (um lugar) das quais supostamente o discurso surge”.

Considerando o dito, observa-se que o *ethos* está ligado ao quando e ao aonde, configurando nesse duplo a cenografia do *ethos discursivo*. Todavia, a cenografia do *ethos* não se refere a um lugar marcado geograficamente, mas a um lugar marcado textualmente, isto é, discursivamente. Assim, entendemos que a análise da cenografia do indígena na obra *O Guarani* leva-nos a compreensão e entendimento do seu mundo, e, principalmente a explicação de sua identidade enquanto sujeito do discurso.

## 6 O GUARANI: ASPECTOS FORMAIS E DISCURSIVOS

### 6.1 ANÁLISE DO *ETHOS* DISCURSIVO INDÍGENA EM *O GUARANI*

Na falta de uma literatura de caráter nacional, alguns autores imbuídos do ideal romântico estrangeiro procuraram na figura do índio brasileiro com os seus costumes e ambiente o modelo de herói nacional; modelo prototípico do cavaleiro medieval português. Desse contexto, surgiu, no Brasil, no início do século XIX, a corrente estética literária: Romantismo. Inserido nessa corrente, *O Guarani*, tem 54 capítulos, divididos em 4 partes, elencadas as partes: Os Aventureiros, Peri, Os Aimorés e A Catástrofe.

A obra inicia com uma marca preposicionada: “De um dos cabeças da Serra dos Órgãos desliza um fio de água [...]”. (ALENCAR, 2002, p. 15). A preposição *de* subordina o sintagma *Serra dos Órgãos*, estabelecendo uma relação semântica de especificação do espaço. A figuração desse espaço na obra é regida por figuras que elucidam a descrição do Éden bíblico. É o *locus amoenus*<sup>6</sup> com “possíveis influências de Cooper e de cenários não puramente brasileiros,

---

6 O termo *locus amoenus*, é empregado conforme usado no postulado *Em busca do sentido*: estudos discursivos, de Fiorin (2008), este emprega o termo explicando-o como um tópico largamente utilizado desde a literatura greco-romana. Conforme o autor, *ameno* significa “aprazível”, “amável”. Esse qualificativo é usado para referir-se aos fatos narrados e a natureza.

embora (Alencar) confesse que Chateaubriand tenha servido de “modelo””. (DIETZEL, 1979, p. 85, o nome do autor em parênteses é um grifo meu, justamente para marcar a voz do sujeito enunciador que estava em oculto).

É nesse *locus amoenus* que o autor insere *O Guarani*. Explicitamente, a descrição remete ao romance em tela. Ainda no discurso inicial da obra, a descrição é de um cenário ao mesmo tempo exótico e paradisíaco. A retomada do advérbio dêitico “Aí, o Paquequer” (ALENCAR, 2002, p. 15), marca o espaço da cena enunciativa: outro paraíso na terra pré-colonização.

Em conformidade, Fiorin (2008, p. 172), nota que:

A visão do espaço como o paraíso ou o *locus amoenus* e do indígena como o homem natural, que vive adamicamente, vai exercer um grande papel na constituição dos mitos de origem da nação brasileira durante o Romantismo.

Quanto ao *ethos* idealizado do índio – verossímil dentro da narrativa, mas longe da realidade brasileira nesse dado contexto histórico (SHWADERER apud DIETZEL 1979, p. 86) explica que: “sentimento de medo” e de “fraqueza” esconder-se-iam atrás desta criação de um mundo paradisíaco. Característica da literatura romântica brasileira herdada dos autores europeus.

Dentro desse contexto figurativamente paradisíaco, o narrador enunciador apresenta-nos uma cenografia<sup>7</sup> com estilo clássico e medievo. É a casa do fidalgo português D. Antônio de Maris, e seu clã português. O narrador enunciador, ao afirma que: “Para D. Antônio e para seus companheiros a quem ele havia imposto a sua fidelidade, esse torrão brasileiro, esse pedaço de sertão, não era senão um fragmento de Portugal [...]”. (ALENCAR, 2002, p. 23), realça no discurso do locutor uma valoração da cultura portuguesa em oposição à brasileira. Nota-se claramente na fala do fidalgo português uma distinção entre os valores dialógicos discursivos de uma cultura e outra. Assim, o fiador exalta a figuração da imagem do estrangeiro na medida em que humilha os aspectos axiológicos do indígena na obra.

Pela cenografia - a cenografia não se refere a um lugar marcado geograficamente, mas a um lugar marcado textualmente, isto é, discursivamente - temos a compreensão e a explicação tanto do mundo quanto da identidade do sujeito no interior do discurso, aliás, entendemos que a na obra supracitada a cenografia “manifesta o tema de integração da natureza e da cultura, da harmonia do homem com o espaço”. (FIORIN, 2008, p. 174).

A afirmativa se nota na primeira descrição das características fisionômicas de Peri.

7 Conforme Amossy (2005), a cenografia é, assim, ao mesmo tempo, aquela (fala) de onde o discurso vem e aquela (fala) que ele engendra; ela legitima um enunciado que, por sua vez, deve legitimá-la, deve estabelecer que essa cena de onde a fala emerge é precisamente a cena requerida para enunciar, como convém, a filosofia, a ciência

Essa descrição está centrada na apresentação somática do personagem. Para entendermos a descrição somática atravessada à caracterização do *ethos* dito do enunciador nessa instância de enunciação, pautemos no conjunto enunciativo: “Em pé no meio do espaço que formava a grande abóbada de árvores”. [...]. (ALENCAR, 2002, p.31).

A posição ereta da personagem enunciada se equipara à estátua de um herói grego. A semelhança continua na descrição do narrador enunciador: “Era de alta estatura; tinha as mãos delicadas; a perna ágil e nervosa [...]”. (ALENCAR, 2002, p. 32). A descrição dos atributos físicos do índio no conjunto enunciativo é marcada de imediato por uma necessidade de o narrador enunciador criar uma imagem do personagem por meio de um *ethos* já existente num outro contexto cultural, ou seja, o *ethos* de uma heroica estátua grega.

Em oposição, ou seja, caso o fiador resolvesse atestar a imagem do índio a partir da conjuntura empírica etnocêntrica indígena, a apresentação somática de Peri nos soaria como advinda de um discurso antropológico, não literário, todavia, mas próximo da realidade cultural do indígena.

Desse modo, constatamos que em *O Guarani*, a premissa da caracterização de Peri é criada a partir de um modelo estrangeiro, o que incorre na constituição de um *ethos* estrangeiro ao personagem nativo americano.

As escolhas dos elementos morfossintáticos e que remetem à instância de enunciação: “[...] encostado a um velho tronco decepado pelo raio, via-se um índio na flor da idade”. (ALENCAR, 2002, p. 31). O uso do adjetivo *velho* para referir-se a velho tronco e o uso metafórico da expressão *índio na flor da idade*. Como uma pintura em uma tela clássica a imagem que nos vêm à memória é a de um índio viril, que contrasta a sua jovem aparência com a da apresentada pelo velho tronco. Assim, há uma simbiose entre o espaço da natureza e o índio, que na cenografia se reflete também na interação entre o índio e os elementos inanimados como animados.

Nessa instância enunciativa, há todo um construto de significação somática de Peri que faz com que o co-enunciador conjecture um *ethos* do enunciador antes mesmo que ele fale. Amossy (2005, p. 71), traz-nos o entendimento de que “o público constrói representações do *ethos* do enunciador antes mesmo que ele fale”. Ademais, o texto pertencente ao gênero aqui estudado induz certas expectativas do *ethos* do enunciador antes mesmo do sujeito falar.

Constatamos, portanto, que há na obra uma marca discursiva pautada numa explanação que produz sentidos paradoxais com relação à descrição do indígena na enunciação. Estes paradoxos estão atravessados na simbiose entre os caracteres lusitanos e nativos. Nesse sentido, pelo emprego da enunciação: “sobre a alvura diáfona de algodão, a sua pele cor de cobre



brilhava com reflexos dourados” [...]. (ALENCAR, 2002, p. 31). Nota-se aí que para elevar a figuratividade somatoscópica do indígena aos moldes estrangeiros, o narrador trabalha com os adjetivos, ou seja, opta por exaltar no sintagma a *alvura diáfana* em oposição à *pele cor de cobre*, a fim de realçar equiparadamente aos caracteres lusitanos os caracteres étnicos do indígena americano.

Os cabelos pretos cortados rentes, a tez lisa, os olhos grandes com os cantos exteriores erguidos para a frente; a pupila negra, móbil, cintilante; a boca forte mas bem modelada e guarnecida de dentes alvos, davam ao rosto pouco oval a beleza inculta da graça, da força e da inteligência. (ALENCAR, 2002, p. 32)

Vê-se que pela enunciação a imagem de Peri equipara a de um cavaleiro medieval. Logo, pelo emprego dos adjetivos no enunciado nota-se uma superioridade física em Peri, o que reverbera na construção de uma pseudo-imagem do índio na instância enunciativa e em um *ethos* indígena pautado na aparência do outro: o ser estrangeiro.

Em conformidade (BAKHTIN apud BRAIT, 2005, p. 111) nota que: “A minha aparência é sempre construída a partir da representação que o outro produz de mim: a autoconsciência do meu ser no mundo só se dá através da compreensão ativa que o outro que me enxerga enquanto corpo exterior que se destaca do seu entorno”.

Esta é uma concepção que de forma paradigmática aparece significativa nos postulados de Bakhtin, e revela a afirmação da axiologia do *ethos* discursivo. Nesse conceito o eu só existe na relação estabelecida com o tu, ou seja, o ser do discurso é fundamentado na concepção dialógica da linguagem.

Nessa conjuntura, a reflexão acerca do *ethos* do índio na narrativa de *O Guarani* está ligada a um questionamento da noção do sujeito inserido em um dado contexto cultural, histórico, social, ideológico e discursivo: trata-se de ver como se instaura na narrativa dessa obra a caracterização da identidade do sujeito indígena em uma cenografia ao mesmo tempo a favor e contra esse enunciadador.

Assim, estes dois selvagens das matas do Brasil, cada um com as suas armas, cada um com a consciência de sua força e de sua coragem, consideravam-se mutuamente como vítimas que iam ser imoladas. O tigre desta vez não se demorou; apenas se achou a coisa de quinze passos do inimigo, retraiu-se com uma força de elasticidade extraordinária, e atirou-se como um estilhaço de rocha, cortado pelo raio. Foi cair sobre o índio, apoiado nas largas patas de trás, com o corpo direito, as garras estendidas para degolar a sua vítima, e os dentes prontos a cortar-lhe a jugular. A velocidade deste salto monstruoso foi tal que, no mesmo instante em que se viram brilhar entre as folhas os reflexos negros de sua pele azevichada, já a fera tocava o chão com as patas. Mas tinha em frente um inimigo digno dela, pela força e agilidade. (ALENCAR, 2002, p. 34-35)



No início do enunciado vê-se que há uma relação de equivalência entre homem e animal. Comprova-se pelo uso do adjetivo *selvagem* para se referir a ambos. Pelo emprego desse adjetivo o narrador diz o que pensa do sujeito do discurso: um selvagem que luta com um animal de igual para igual. Nesse sentido, vê-se a caracterização animalizada do *ethos* de Peri. Há momentos na narração em que homem se funda em fera, e ambos tornam-se um só corpo no espaço. A simbiose entre Peri e a onça é tal que o narrador se pronuncia: “a onça tinha em frente um inimigo digno dela, pela força e agilidade”.

Outra afirmação da caracterização do *ethos* animalizado do índio na obra consta na fala da personagem Isabel, que ao dialogar com a personagem Cecília diz:

- Não faças caso Cecília, replicou Isabel reparando na melancolia da moça; pedirás a meu tio para caçar-te outro que fará domesticar, e ficará mais manso do que o teu Peri.
- Prima disse a moça com um ligeiro tom de repreensão, tratas muito injustamente esse pobre índio que não te fez ma algum.
- Ora Cecília, como queres que se trate um selvagem que tem a pele escura e o sangue vermelho? Tu mãe não diz que um índio é um animal como um cavalo, ou um cão? . (ALENCAR, 2002, p. 41)

Mais adiante, D. Laurina, esposa do figalço português na obra declara: “Sem dúvida: essa casta de gente, que nem gente é, só pode viver bem nos matos”. (ALENCAR, 2002, p. 89). Vê-se que a caracterização do *ethos* discursivo do índio na obra está associada à representação do sujeito que é preconcebido pelo discurso dos outros. Desse modo entende-se que o *ethos* está ligado ao ser do discurso e não ao ser do mundo. Assim, por meio dos recortes da obra, constatamos que o narrador pelo duplo característico: *ethos dito e ethos mostrado* apresenta todo um construto de significação que reforça a caracterização de um *ethos* estereotipado do indígena americano no contexto de inscrição de uma corrente estética romanesca no Brasil.

Em efeito, sobressai na narrativa não uma compreensão valorativa da imagem de Peri, antes há uma construção de um *ethos* estereotipado, e que se dá a partir da compreensão da imagem do indígena colada ao *ethos* selvagem (exótico). E ainda, a figuração que o fiador concede ao índio como ser animalizado e diferente do eu do outro dito civilizado. Ademais, analisando as seções da obra, notamos que há outros exemplos da caracterização inferiorizada acerca da imagem do índio na narrativa. Vejamos:

- Havia dois dias que não via sua senhora, que não recebia dela uma ordem; que não adivinhara um desejo seu para satisfazê-lo imediatamente. Era feliz; tinha visto sua senhora; ela estava alegre, contente; satisfeita; podia ir dormir e repousar. O primeiro pensamento do índio foi pois ver Cecília pela cabana, ou pelo menos a sua sombra[...]. (ALENCAR, 2002, p. 63)

Notamos no recorte o zoomorfismo atravessado à imagem de Peri. Em efeito o raciocínio do sujeito se parece mais com o estímulo de um cachorro. Constatamos, portanto, que

a relação entre o indígena e os brancos na obra é estabelecida pela lógica estrangeira portuguesa em que o branco é o ser inteligente dotado de capacidades intelectuais e de modo dicotômico o indígena é o ser dotado apenas de estímulos animalizados

Vemos que em Peri, o *ethos* é construído por meio dos referenciais eurocêtricos. Assim, a relação entre Peri e Cecília na instância da enunciação é de suserania. Ele é o humilde vassalo e ela é a senhora que exerce o seu poderio sobre o seu servo. Logo, o que sobressai na narrativa é o *ethos* do índio servil e dominado pela cultura do estrangeiro em seu espaço autóctone.

Em Cecília, o *ethos* oscila entre a imagem da menina mimada e da mulher dominadora. Esse jogo talvez seja proposital para marcar o modelo de discurso em que Peri é sempre servil, pois a jovem enquanto co-enunciadora no discurso “repetidamente admoesta a Peri, ao invés, por exemplo, de reconhecer sua façanha ao caçar uma onça viva para que ela visse, critica-o” (DIETZEL, 1979, p. 94). Ou seja, não aceita nem a aventura e nem a caça do indígena:

- Estou muito zangada com Peri!  
O semblante do selvagem anuviou-se.
- Tu, senhora, zangada com Peri! Por quê?
- Porque Peri é mau e ingrato; em vez de ficar perto de sua senhora, vai caçar em risco de morrer! (ALENCAR, 2002, p. 70)

Como no recorte anterior, nota-se aí “uma atitude de superioridade da senhora frente a seu escravo, deixa a sensação de um abuso de poder injustificável”. (DIETZEL, 1979, p. 94). Assim, apesar das peripécias do indígena na obra, parece que este nunca se equipara em valores aos brancos, antes prevalece o *ethos* do índio humilde e submisso.

No discurso da narrativa, há uma sintaxe usada com juízo de valor, ou seja, os superlativos criados pelo autor valorizam a cultura europeia ao passo em que inferioriza a cultura do indígena. Invertendo esse caminho, às vezes, somente quando o nativo está em comunhão com o espaço selvático, seu *locus amoenus*. Nos recortes que seguem, há todo um construto sintático de valoração da imagem do europeu, em oposição há toda uma significação da inferiorização da imagem do índio. “

[...] O índio humilde e submisso fitava im olhar profundo de admiração sobre a moça que tinha salvado. Por fim, D. Antônio passando o braço esquerdo pela cintura de sua filha, caminhou para o **selvagem**, e estendeu-lhe a mão com gesto nobre e afável: o índio curvou-se e beijou a mão do fidalgo. (ALENCAR, 2002, p. 124, grifo nosso).

O índio ajoelhou aos pés de Cecília; **sem animar-se a levantar-se os olhos para ela** apresentou-lhe o cabaz e palha: abrindo a tampa, a menina assustou-se, mas sorriu; um enxame de beija-flores esvoaçava dentro; alguns conseguiram escapar-se. (ALENCAR, 2002, p. 137, grifo nosso).

(BRAIT, 2005, p. 33 apud BAKHTIN, 2006) “a linguagem é, por constituição, dialógica e a língua não é ideologicamente neutra e sim complexa, pois, a partir do uso e dos traços dos discursos que nela se imprimem, instalam-se na língua choques e contradições [...]”. Com base nesse postulado, infere-se que as mudanças, adequações e novas formas linguísticas, são os denominados choques e contradições. Entretanto, estas mudanças têm suas insipiências a partir dos usos, confirmando a constituição ideologicamente não neutra da língua.

O conceito bakhtinino, aplica-se nas análises de *O Guarani*. Nas sentenças “[...] o índio curvou-se e beijou a mão do fidalgo” e “O índio ajoelhou aos pés de Cecília”. Tanto em uma como na outra frase, nota-se pelos usos dos verbos *curvar* e *ajoelhar*, uma atitude de submissão do índio que se explica no campo semântico do simples juízo de valor. Ainda na frase “O índio ajoelhou aos pés de Cecília”, segundo a norma rígida da gramática normativa está faltando à partícula *se* com função de pronome pessoal obliquo e reflexivo de 3ª pessoa. Assim, entendemos que pela falta desta partícula pronominal no enunciado, que há uma necessidade de o autor marcar principalmente no campo semântico a ação de Peri de curvar-se, prostrar-se, submeter-se e humilhar-se frente a cultura do outro.

Em Peri, a obediência não é passiva e sim ativa. Nesse viés, Peri decide abandonar seus valores morais, sociais e religiosos para servir incondicionalmente a sua senhora. Vejamos:

- Minha filha te agradece o sacrifício, Peri, continuou o fidalgo; mas nem ela nem eu queremos que abandones a tua tribo.
- A senhora mandou, respondeu o índio.
- Ela queria ver se tu lhe obedecias: conheces a tua dedicação, está satisfeita; consente que partas.
- Não!
- Mas os teus irmãos, tua mãe, tua vida livre?
- Peri é escravo da senhora. (ALENCAR, 2002, p. 139).

Vê-se que pelo uso do *ethos* dito, Peri assume a sua condição de escravo ao afirmar no discurso “Peri é escravo da senhora”. Desse modo, o enunciador compromete-se a servir incondicionalmente aos co-enunciadores, e nessa abnegação abandona a si e aos seus; sacrificando, sobretudo, o seu eu enquanto ser do discurso a fim de exaltar a outra cultura.

Buscário (2006, p.63), sobre função do narrador na cena narrativa diz que: “ao valer-se do repetir a descrição das personagens e da cena, reiterando, acrescentando e especificando características, o enunciador assume-se como um *camaremam*-diretor, que comanda o foco da câmera conforme seu olhar e intenção”. Segundo o autor, nesse plano o narrador abre paulatinamente as cenas:

**A sua inteligência sem cultura**, mas brilhante como o sol de nossa terra, vigorosa como a vegetação deste solo, guiava-o nesse raciocínio com uma lógica e uma prudência dignas do homem civilizado; previa todas as hipóteses, combinava todas as

possibilidades, e preparava-se para realizar o seu plano com a certeza e a energia de ação que ninguém possuía em grau tão elevado. (ALENCAR, 2002, p. 153, grifo nosso).

Pelos usos dos caracteres atribuídos ao índio no recorte, nota-se uma predicação estereotipada acerca da figura deste na cena, a contar pelo início do enunciado. Amossy (2005, p. 126) traz-nos o entendimento de que “as práticas sociológicas e semiológicas definem geralmente o estereótipo em termos de atribuições”, como na referência a inteligência inculta de Peri. Pelo contexto tribal e anti-civilizado do índio a partir da visão da cultura do branco, vemos que sobressai uma predicação estereotipada, ou seja, o sujeito índio é figurado como inculto, e, portanto, inferior.

As predicações ambíguas acerca do índio com o *ethos* de selvagem na narrativa notam-se em todos os capítulos, mas o recorte que segue foi selecionado do 3º capítulo da obra:

Ele, Peri, **o guerreiro** invencível, ele, **o selvagem livre**, **o senhor das florestas**, o rei **dessa terra virgem**, o chefe da mais valente nação dos guaranis, suplicar a vida ao inimigo! Era impossível. Três vezes quis ajoelhar, e três vezes as curvas de suas pernas distendendo-se como duas molas de aço o obrigaram a erguer-se. (ALENCAR, 2002, p. 301, grifo nosso)

Fizemos o grifo nos sintagmas para marcar na enunciação o trânsito que o autor opera na narrativa. Notamos que há o início da valorização do *ethos* do sujeito indígena. Assim, pelo recurso da ambiguidade, Notamos no recorte supracitado, numa proporção linear, que o discurso sobre o índio sem cultura é substituído pelo discurso sobre o índio guerreiro, paradoxalmente, o autor já retoma o discurso sobre o índio selvagem. Todavia, não é qualquer selvagem, antes é um selvagem livre, marcado pelo seu senhor. Seguindo a ambiguidade discursiva, o autor arremata figurando a imagem sobre o sujeito índio que é o rei e o chefe valoroso da terra virgem.

De modo sintético, poderíamos afirmar que o autor, para afirmar o *ethos* positivo e respeitado do sujeito indígena na obra, constrói em Peri um *ethos* arraigado no juízo de valor do outro. Assim, quebrando um conceito pré-concebido, é que o autor forma a imagem de seu herói. Enquanto não civilizado, o lugar de Peri já está marcado socialmente: o lugar do cativo, ou seja, está à margem da cultura do europeu. Notamos assim, que o europeu na obra não considera a existência de uma cultura diferente da sua.

Na quarta parte da obra o penúltimo capítulo se intitula: Cristão. O princípio de catequização dos indígenas guarani na América iniciou com o empreendimento das companhias jesuítas.

Em *O Guarani* esse empreendimento de doutrinação com vista à salvação do indígena é notável:

O índio caiu aos pés do velho cavalheiro; que impôs-lhe as mãos sobre a cabeça.  
- Sê cristão! Dou-te o meu nome.  
Peri **beijou** a cruz da espada que o fidalgo lhe apresentou, e **ergueu-se ativo e sobranceiro**, pronto a **afrontar todos os perigos para salvar sua senhora**.  
(ALENCAR, 2002, p. 366, grifo nosso).

No recorte, vê-se que Peri, só é digno de acompanhar Cecília a fim de levá-la a salvo para a cidade do Rio de Janeiro, caso torne-se um cristão. Analisamos que o autor opera com uma miscigenação cultural, ou seja, o índio selvagem agora é cristão. E como cristão recebe também o direito de ter o seu amor correspondido, com também, o direito de defender a família europeia, ou seja, é necessária a aceitação da cultura religiosa do sujeito civilizado, o que corrobora na ambiguidade do ser indígena.

Assim, o *ethos* de neo-cristão de Peri na obra está atrelado ao seu caráter, ou seja, a sua moral de servo submisso, e que numa proporção quase geométrica, é substituído pelo *ethos* de herói enquanto salvador de Cecília. Assim, percebemos a transformação que ocorre em Peri, a partir da religiosidade. No campo da semiótica, a religiosidade representa o ritual de passagem. A passagem do sujeito inferior e anti-civilizado para o estágio de sujeito corajoso, valoroso e de caráter ilibado.

Em suma, para afirmar no discurso da narrativa o *ethos* de *O Guarani*, o autor realiza esse acontecimento interpelando o indivíduo Peri por uma ideologia dominante, tornando-o sujeito do seu discurso ao submetê-lo às condições de produção impostas pela ordem superior vigente na obra, ou seja, a ordem representativa dos sujeitos europeus. Emergindo Da ambiguidade discursiva a ilusão de autonomia do sujeito Guarani.

Resulta-se aqui afirmar, portanto, que o indivíduo Guarani na obra em estudo só se constitui sujeito pelo assujeitamento. E para assujeitá-lo o autor opera esse acontecimento a partir do *ethos* do outro, ou seja, o *ethos* do herói invencível:

Peri alucinado suspendeu-se aos cipós que se entrelaçavam pelos ramos das árvores já cobertas de água, e com um esforço desesperado cingindo o tronco da palmeira nos seus braços hirtos, abalou-o até as raízes.

Três vezes os seus músculos de aço, estorcendo-se, inclinaram a haste robusta, e três vezes o seu corpo vergou, cedendo à retração violenta da árvore, que voltava ao lugar que a natureza lhe havia marcado.

Luta terrível, espantosa, louca, esvairada: luta da vida contra a matéria; luta do homem contra a terra; luta da força contra a imobilidade. (ALENCAR, 2002, p. 400).

E assim como em uma pintura em tela o narrador elucida a última pincelada da cena enunciativa. Nesta, a descrição é a da luta do sujeito pela vida, é a força máxima do herói guarani desejoso de salvar a sua donzela europeia. Quanto ao *ethos* de o guarani herói, e que marca a ideologia dominante do discurso da obra, Bakhtin (2000, p. 227) escreve que:

O herói revelará muitos disfarces, máscaras aleatórias, gestos falsos, atos

inesperados que dependem das reações emotivo-volitivas do autor; este terá de abrir um caminho através do caos dessas reações para desembocar em sua autêntica postura de valores e para que o rosto da personagem se estabilize, por fim, em um todo necessário.

Desse modo, portanto, resulta aqui a afirmativa de que por meio do *ethos* do herói das epopeias estrangeiras o autor de *O Guarani* organizou em torno da escolha dos traços característicos do guarani americano a imagem do sujeito do seu discurso. Imagem submetida a um processo de integração que a torna um todo: “os atos e os acontecimentos (o “destino”) se vinculam à imagem do herói em função da defesa (apologia) que este último suscita, em função de sua justificação, de sua glorificação, ou pelo contrário, das necessidades de uma acusação, de um desmascaramento”. Bakhtin (2000, p. 227).

Logo, a noção do *ethos* discursivo indígena na obra está associada à representação do sujeito que é caracterizado como tal, pelo discurso dos outros. Vale aqui ressaltar que: “essa tematização dialógica do sujeito encontra talvez, ela também, algumas de suas razões em Kant sobre o sujeito” (DAHLET apud BRAIT, 2005, p. 59).

Nessa relação estreita e de completariedade entre o sujeito kantiano e bakhtiniano, compreende-se melhor a noção do *ethos*, em que o eu do outro é caracterizado a partir do ponto de vista de um eu interlocutor.

Consoante ao assunto nota-se que:

Mas se, para me considerar, eu me coloco no ponto de vista de um outro [...] eu vejo que esse observador externo é o primeiro que me examina no tempo [...]. Mesmo que ele admitisse então o eu que acompanha todas as representações em todo o tempo em minha consciência [...] ele não concluiria ainda disso, entretanto, a permanência objetiva de eu mesmo [...], apesar da identidade lógica do eu, pode muito bem ocorrer uma mudança tal que não permita mais conservar a sua identidade. (Kant, 1967, p. 294 apud BRAIT, 2005, p. 59)

É sob esta perspectiva de que o sujeito dialógico emerge do outro, na conjuntura da alteridade e desta relação tão estreita e de completariedade é que a obra romântica alencariana justifica os efeitos de sentidos em torno da caracterização maniqueísta e exótica do *ethos* indígena em *O Guarani*.

Por outro lado, por meio do jogo de paradoxos, ou seja, da ambiguidade engendrada no interior do discurso, o narrador constrói uma mudança do *ethos* do índio no discurso da narrativa. Nesse sentido, a imagem do bom selvagem atravessada ao *ethos* do cavaleiro medieval europeu cede lugar à figuração da identidade etnocêntrica do indígena americano.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS: RESULTADOS DE ANALISES



A partir de análise da obra *O Guarani*, constatamos que a 1ª parte trata do *ethos* selvagem do índio e sobre o guarani animalizado e submisso a cultura do europeu. Na 2ª parte o autor opera com a ambiguidade; o índio com o *ethos* de selvagem ao passo em que é também respeitado pelo sujeito europeu. Na 3ª parte vemos a mescla cultural: a cultura pagã do indígena, atravessada à doutrina religiosa do europeu. O que resulta num índio selvagem e cristão. E na 4ª parte da obra, vemos a miscigenação: o encontro final do índio com a donzela europeia representa o indício da nova terra. Onde o conhecimento do selvagem salva o amor e o futuro.

Constatamos que a partir da caracterização do *ethos* do indígena por Alencar na obra analisada, em imitação as epopeias estrangeiras, vemos aí a descrição dos caracteres somáticos e psíquicos de um sujeito assujeitado.

Em efeito, constatamos em Peri, a pluralidade de voz, o que resulta na polifonia discursiva em torno da figuração do sujeito. Sob a noção de polifonia discursiva, percebemos que a partir da imagem de Peri, enquanto sujeito do interior do discurso, o autor opera com o dialogo das vozes indígena e europeia na obra – o diálogo intercultural-. Há o atravessamento de uma e outra cultura na obra, e que resulta da constituição do *ethos* do sujeito guarani.

Assim, a partir da figura do indígena descrita no Romantismo de Alencar, a partir da figuração da imagem deste como sujeito assujeitado, percebemos que em efeito o psiquismo do sujeito perde lugar para a feitura de uma imagem imaterial deste. E, sobretudo, distante da identidade étnica. Nesse sentido, se para Alencar a melhor maneira de apresentar o indígena foi por meio de um *ethos* ambíguo, cedendo aos nativos brasileiros características antagônicas e estrangeiras de sua forma-sujeito, todavia, cabe aqui salientar que as marcas de efeitos de sentido no discurso da obra deveriam ter partir do lugar (contexto real) do indígena Guarani.

É crucial a manutenção de um discurso indianista que se estenda sob a égide do etnocentrismo, ou seja, para que a caracterização do *ethos* indígena faça significar os seus contextos sócio-histórico e cultural é importante partir dos discursos ideológicos destes e não de uma cultura dita oficial e hegemônica.

## 9 REFERÊNCIAS:

RECLA, A. *A constituição do Ethos no discurso indígena da aldeia Pau-Brasil*. Dissertação de Mestrado em Língua Portuguesa. São Paulo. PUC, 2009.

ALENCAR, José. **O Guarani**. São Paulo: Editora Klick, 2002.



AMOSSY, R. **Imagens de si no discurso**: a construção do ethos. Tradução de Dilson Ferreira da Cruz, Fabiana Komesu e Sírío Possenti. São Paulo: Contexto, 2005.

BAKHTIN, M; **Estética da criação verbal**. Tradução de Maria Ermantina Galvão G. Pereira. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

BAKHTIN, M; VOLOCHINOV, V.N. **Marxismo e filosofia da linguagem**. Tradução de Michel Lahud & Yara Frateschi Vieira. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2006.

BRAIT, B. **Bakhtin**: dialogismo e construção do sentido. BRAIT, B. (Org). 2. ed. Campinas – SP: UNICAMP, 2005.

\_\_\_\_\_. Análise e teoria do discurso. In: BRAIT, B. (Org). **Bakhtin**: outros conceitos – chave. São Paulo: Contexto, 2006.

BURSCÁRIO, L, L.B. Ethos, polifonia e marcas tipográficas metaenunciativas na prosa literária brasileira contemporânea. In: **Análise do discurso**: objetos literários e midiáticos. SANTOS, J, B, C; FERNANDES, C, A. ( Org). Goiânia: Urbanas, 2006.

DAHLET. Dialogização enunciativa e paisagens do sujeito. In: BRAIT, B. (Org). **Bakhtin**: dialogismo e construção de sentido. São Paulo: UNICAMP, 2005.

DIETZEL, V, L. Configuração do índio em o guarani e em Iracema. In: **Uniletras**. Universidade estadual de ponta grossa. n. 20, p. 85-109. Ponta Grossa: Uniletras, 1979.

FERNANDES, A, C. **Análise de discurso**: reflexões introdutórias. São Carlos: Claraluz, 2007.

FIORIN, J, L. **As astúcias da enunciação**: as categorias de pessoa, espaço e tempo. 2. ed. São Paulo: Ática, 2001.

\_\_\_\_\_. **Em busca do sentido**: estudos discursivos. São Paulo: Contexto, 2008.

GEDRAT, D, C. **Teorias do texto e do discurso**: análise do discurso. Canoas: ULBRA, 2006.

MAINGUENEAU, D. **Elementos de lingüística para o texto literário**. Tradução de Maria Augusta de Matos. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

\_\_\_\_\_. Ethos, cenografia, incorporação. In: AMOSSY, R. **Imagens de si no discurso: a construção do ethos**. Tradução de Dilson Ferreira da Cruz, Fabiana Komesu e Sírío Possenti. São Paulo: Contexto, 2005.

\_\_\_\_\_. A propósito do ethos. In: MOTTA e SALGADO. (Orgs.). **Ethos discursivo**. São Paulo: Contexto, 2008.

\_\_\_\_\_. Problemas de ethos. In: POSSENTI, S; SILVA, Maria Cecília Pérez de Souza e. (Org.). **Cenas da enunciação**. São Paulo: Contexto, 2008.

ORLANDI, E.P. **Interpretação: autoria, e efeitos do trabalho simbólico**. Campinas: Pontes, 2004.

SARFATI, G. E. **Princípios da análise do discurso**. Tradução de Marcos Bagno 1. Ed. São Paulo: Ática, 2010.

## ESTUDO DE DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA NA ELABORAÇÃO DE CASCA DE JABUTICABA CRISTALIZADA

Ellen Caroline Silvério Vieira<sup>1</sup>; Thays Lorrayne Lavrinha e Silva<sup>2</sup>; Lismaíra Gonçalves Caixeta Garcia<sup>2</sup>; Francielo Vendruscolo<sup>2</sup>; Clarissa Damiani<sup>3</sup>;

<sup>1</sup> Orientanda; Graduanda em Engenharia de Alimentos - Escola de Agronomia, ec.sv@hotmail.com. <sup>2</sup> Escola de Agronomia. <sup>3</sup> Orientadora; Doutora em Ciência de Alimentos – Escola de Agronomia, damianiclarissa@hotmail.com.

### RESUMO

A jabuticaba é um fruto de alto valor nutricional, presente em grande parte do território nacional. Sua alta perecibilidade é uma das justificativas a sua industrialização, que gera como resíduo cascas e sementes. O aproveitamento de resíduos na alimentação humana é uma tendência cada vez mais crescente no mundo globalizado, devido à diferença entre a capacidade de produção de alimentos e a necessidade crescente destes pelo aumento populacional. Dentre as diversas técnicas de conservação de alimentos, os métodos combinados possuem grande importância por causarem menores alterações nas características sensoriais dos alimentos, do que tratamentos drásticos tradicionais. Avaliou-se a influência da temperatura (40, 50 e 60°C) e da concentração de sacarose (50, 60 e 70%) na desidratação osmótica de casca de jabuticaba, com base em planejamento fatorial de 2 fatores, em dois níveis, com ponto central. Após a definição do melhor tratamento osmótico, as cascas de jabuticaba foram submetidas à secagem convectiva a 80°C. Identificou-se que, quanto maior a temperatura do sistema e concentração da solução de sacarose, maiores as respostas obtidas para perda de água para a casca de jabuticaba submetida à desidratação osmótica. Logo, as melhores condições para elaboração de casca de jabuticaba cristalizada são temperatura e concentração de sacarose na desidratação osmótica de 60°C e 70%, respectivamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aproveitamento de resíduos, desidratação osmótica, fruta cristalizada, jabuticaba.

## 1. INTRODUÇÃO

A jabuticaba é um fruto tropical, nativo do centro-sul do Brasil, de casca preta e polpa ácida, muito apreciado, que possui, em sua composição, ácido ascórbico e taninos, mas com vida útil curta após sua colheita (ASQUIERI et al., 2009).

Frutos sazonais e de curta vida de prateleira, como a jabuticaba, além de consumidos *in natura*, são amplamente utilizados na indústria alimentícia como matéria-prima para produtos como polpas, sucos, geleias, sorvetes, licores, entre outros (FERREIRA et al., 2012).

A industrialização de alimentos gera diversos resíduos (principalmente cascas e talos), que podem ser aproveitados para nutrição animal e humana, agricultura, na construção civil, entre outros, mas que geralmente são descartados e acumulados em aterros sanitários (ALEXANDRINO et al., 2007).

A cristalização de vegetais é uma técnica de conservação, originalmente doméstica, utilizada para aumentar a vida útil dos vegetais, assim como para alterar o sabor dos mesmos, mostrando ser alternativa para o aproveitamento de resíduos da indústria. (MIRANDA et al., 2012).

O presente trabalho objetivou determinar as melhores condições de perda de água na desidratação osmótica de casca de jabuticaba para elaboração de casca de jabuticaba cristalizada, como forma de aproveitamento de resíduos.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

As jabuticabas foram colhidas na Fazenda e Vinícola Jabuticabal, em Nova Fátima, distrito de Hidrolândia-GO, e levadas ao Laboratório de Vegetais, do Departamento de Engenharia de Alimentos, da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, da Universidade Federal de Goiás.

No laboratório, as jabuticabas foram selecionadas, lavadas em água corrente, sanitizadas por 15 minutos, em solução 100 ppm de hipoclorito de sódio, despolpadas, manualmente, para separação de polpa e casca, descartando-se a polpa conforme visualizado na Figura 1.

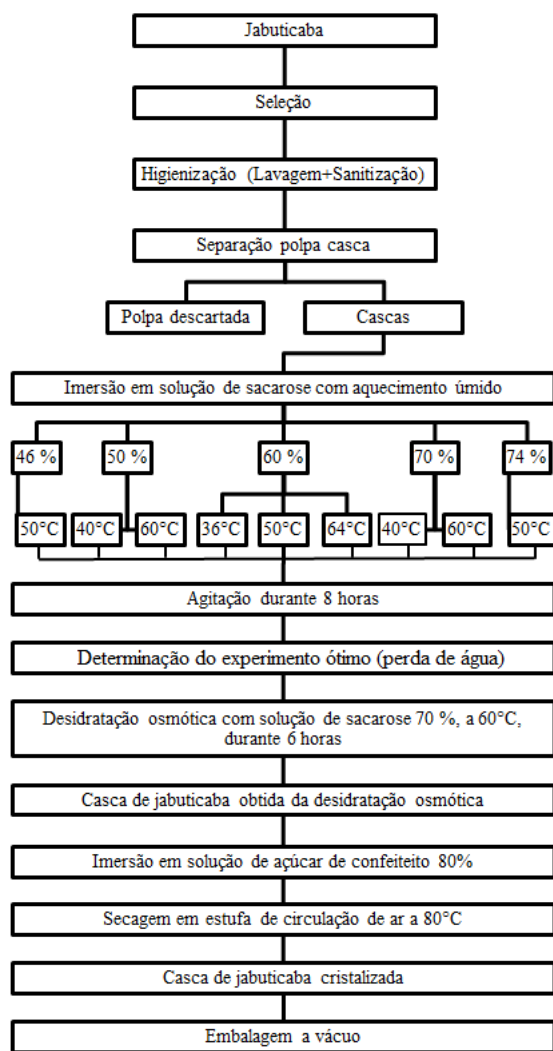


Figura 1. Fluxograma de obtenção de jabuticaba cristalizada a partir de desidratação osmótica seguida de secagem convectiva a 80°C.

Tabela 1. Planejamento experimental de desidratação osmótica para elaboração de cascas de jabuticaba cristalizada.

Temperatura		Concentração	
Variável real (°C)	Variável codificada	Variável real (%)	Variável codificada
40	-1	50	-1
40	-1	70	1
60	1	50	-1
60	1	70	1
36	-1,414	60	0
64	1,414	60	0
50	0	60	0
50	0	60	0
50	0	60	0
50	0	46	-1,414
50	0	74	1,414

Para a realização, o experimento foi delineado, no *software* Statistica 7.0, com planejamento fatorial  $2^2$  com 3 pontos centrais, tendo como variáveis independentes a concentração de sacarose e a temperatura do sistema. O planejamento obtido está apresentado na Tabela 1.

As cascas foram imersas em soluções de sacarose de concentrações definidas no planejamento experimental. O sistema foi submetido ao aquecimento úmido e agitação, respeitando-se as temperaturas do planejamento experimental.

Para cada um dos onze experimentos, trabalhou-se simultaneamente com dois sistemas nas mesmas condições, um para determinação do rendimento da desidratação osmótica e outro para determinação de umidade (AOAC, 1997) e teor de sólidos solúveis totais (AOAC, 1997), a cada hora, ao longo de 8 horas. O tempo de desidratação osmótica não foi considerado variável e foi definido pela realização de pré-testes.

Após essa etapa, a perda de água da desidratação osmótica foi obtida, utilizando-se a eq. 1:

$$PA (\%) = \frac{m_i * X_i - m_f * X_f}{m_i} * 100 \quad (1)$$

na qual,

$PA$  é a perda de água do experimento (%);

$m_f$  é a massa de amostra ao final da D.O. (g);

$m_i$  é a massa de amostra ao início da D.O. (g);

$X_i$  é o teor de umidade da amostra no início da D.O.;

$X_f$  é o teor de umidade da amostra no final da D.O.;

Os resultados foram tratados em *software* Statistica 7.0 (a 5 % de significância) para determinação de experimento ótimo (maior perda de água) e construção de superfícies de resposta para as variáveis dependentes analisadas (temperatura e concentração).

Após determinação do experimento ótimo, este foi repetido em maior escala e sucedido por imersão das cascas desidratadas, osmoticamente, em solução de açúcar de confeito a 80%.

As cascas foram retiradas da solução de açúcar de confeito e submetidas à secagem em secador convectivo de bandejas, com controle de temperatura e de fluxo do ar, a 80 °C,

com uma vazão de ar de  $0,0206 \text{ m}^3$  de  $\text{ar.kg}^{-1}$  de  $\text{produto.s}^{-1}$ , até umidade final de 30% para elaboração do produto final embalado a vácuo, conforme Figura 1.

Na análise estatística do experimento, verificou-se o efeito dos fatores (temperatura e concentração) lineares, quadráticos e de interação sobre a perda de peso. Também foram estimados os erros experimentais, o coeficiente t e a significância estatística (p).

O delineamento utilizado no desenvolvimento do experimento foi inteiramente casualizado e todas as análises foram realizadas em triplicata. Para os resultados de umidade e teor de sólidos solúveis foram calculadas as médias e graficado o comportamento ao longo de 8 horas. Para as respostas perda de água foram calculadas as médias e desvio padrão para cada experimento. A confiança utilizada foi de 95 %.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para a obtenção da perda de água de cada experimento de desidratação osmótica foi necessário determinar o tempo de desidratação osmótica que o produto seria submetido. Desejou-se que o sistema de desidratação osmótica atingisse o equilíbrio, ou seja, o tempo em que o teor de umidade e de sólidos solúveis não sofressem alterações.

Observando o comportamento do teor de umidade (Figura 2) e do teor de sólidos solúveis (Figura 3), ao longo da desidratação osmótica, percebeu-se que a partir de 6 horas de experimento, o sistema encontrou-se em equilíbrio. De acordo com Mota (2005), a perda de água e ganho de sólidos no processo osmótico é mais intensa nas primeiras horas de desidratação, tendendo ao equilíbrio após quatro horas de osmose. Por tanto, o tempo de desidratação osmótica foi fixado em 6 horas para efeito de cálculos e determinação do rendimento do experimento.



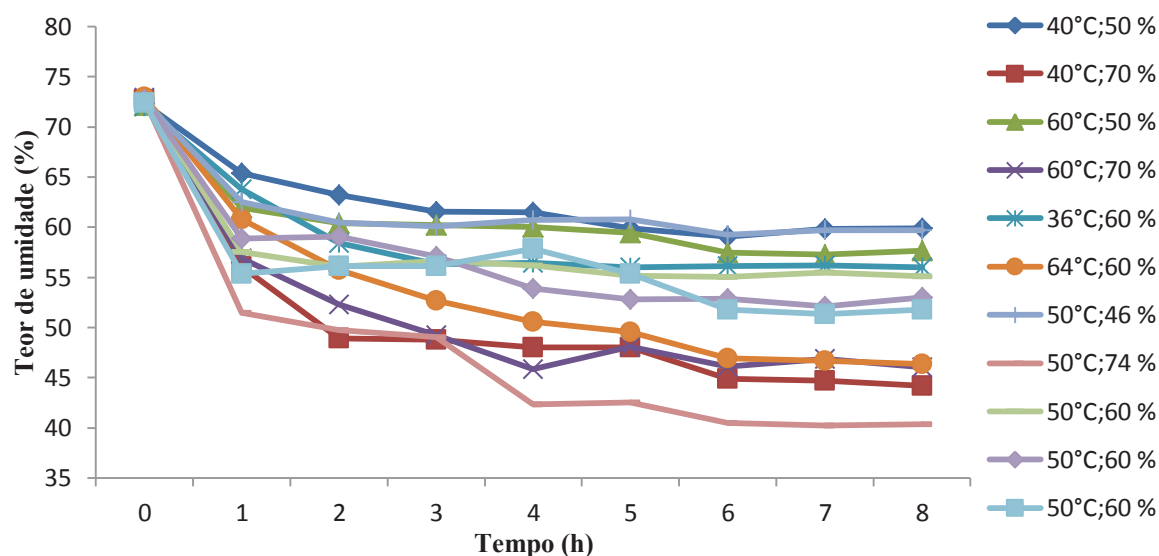


Figura 2. Comportamento do teor de umidade da casca de jabuticaba ao longo da desidratação osmótica

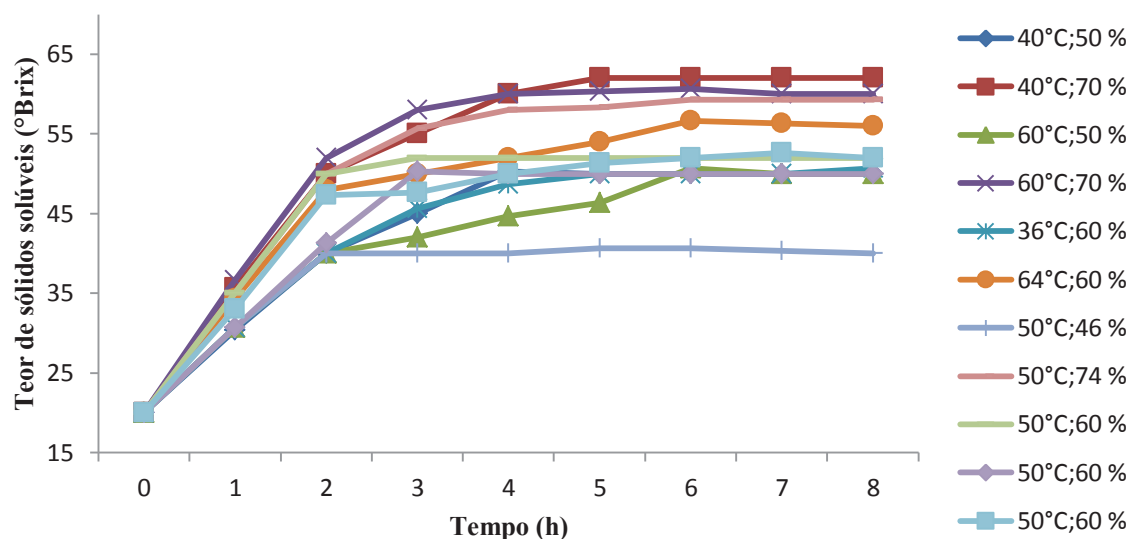


Figura 3. Comportamento do teor de sólidos solúveis da casca de jabuticaba ao longo da desidratação osmótica

Percebeu-se, ainda, que a maior redução de umidade aconteceu nas duas primeiras horas de desidratação osmótica, como afirmado por Shigematsu (2005), assim como a incorporação de sólidos, que segundo o mesmo autor, possui maior capacidade nos primeiros 30 minutos de desidratação.

Pela análise das curvas de comportamento, percebeu-se a linearidade no teor de sólidos solúveis nas duas primeiras horas.

Percebeu-se, na Figura 2, que os experimentos nos quais obteve-se os menores teores de umidade foram aqueles de maior concentração da solução de sacarose e o de maior

temperatura (50°C, 74 %; 40°C, 70%; 60°C, 70%; 64°C, 60%;). Na Figura 3, os experimentos que apresentaram maior teor de sólidos solúveis foram aqueles com menor teor de umidade, como já era esperado, pois à medida que se retira água de um alimento, há a concentração dos sólidos totais.

Avaliando-se, apenas, o comportamento dos teores de umidade e sólidos solúveis, percebeu-se que, quanto maior a temperatura do sistema e maior a concentração de sacarose na solução de desidratação osmótica, maior a redução de umidade e o aumento do teor de sólidos solúveis, sendo mais eficiente o tratamento da desidratação osmótica.

Observou-se, durante a realização do experimento, que a concentração limitante da solução de sacarose foi de 70 %, não sendo possível maior solubilização, quando utilizada a temperatura de 50°C. Segundo Cordova (2006), solubilidade de sacarose, em água, a 50 °C é de 72,12 %, similar à solubilização máxima obtida no experimento.

Tendo-se obtido todos os resultados para o comportamento da umidade e do teor de sólidos solúveis foi possível, a partir da eq. 1, calcular a perda de água para cada experimento (Tabela 2).

**Tabela 2. Resposta de perda de água obtida para cada experimento de desidratação osmótica de casca de jabuticaba**

Experimento (T*;C*)	PA* (%)**
40°C,50 %	34,957 ± 0,926
40°C,70 %	41,995 ± 2,419
60°C,50 %	33,355 ± 1,595
60°C,70 %	42,179 ± 0,591
36°C,60 %	44,835 ± 0,111
54°C,60 %	50,322 ± 0,655
50°C,46 %	33,265 ± 2,395
50°C,74 %	53,675 ± 1,504
50°C,60 % <sup>1</sup>	38,352 ± 2,203
50°C,60 % <sup>2</sup>	39,224 ± 4,913
50°C,60 % <sup>3</sup>	40,127 ± 0,959

\* T = temperatura (°C), C = concentração (%), PA = perda de água. \*\*Média ±  $\sigma$  (desvio padrão).

Analisando a Tabela 2, percebeu-se que, os maiores percentuais de perda de água foram obtidos nos experimentos de maior concentração de sacarose (50°C, 74 %; 40°C, 70%; 60°C, 70%) e maior temperatura (64°C, 60%), assim como nas Figuras 2 e 3, para menores teores de umidade e maiores teores de sólidos solúveis.

Em complementação, foi realizada a modelagem matemática para predição das respostas dos experimentos e a construção das superfícies de resposta em função da temperatura e da concentração, de acordo com o modelo obtido, descrito a seguir.

O coeficiente  $t$  indica o quanto o efeito da variável em estudo foi superior ao desvio padrão. Logo, quanto maior o valor de  $t$ , menor será o de  $p$  e maior a possibilidade da variável ser estatisticamente significativa.

A análise de efeito dos fatores sobre a perda de água apresentou os resultados expressos na Tabela , na qual os resultados significativos a 95 % de confiança ( $p \leq 0,05$ ) estão sinalizados (<sup>s</sup>).

**Tabela 3. Análise dos efeitos dos fatores temperatura e concentração para perda de água da casca de jabuticaba na desidratação osmótica**

Fatores	Efeito	$\sigma^*$	$t(27)$	$p$
Média	39,284 <sup>s</sup>	0,964 <sup>s</sup>	40,723 <sup>s</sup>	0,000 <sup>s</sup>
T (L)*	7,632 <sup>s</sup>	1,378 <sup>s</sup>	5,537 <sup>s</sup>	0,000 <sup>s</sup>
T (Q)*	6,567 <sup>s</sup>	1,470 <sup>s</sup>	4,468 <sup>s</sup>	0,000 <sup>s</sup>
C (L)*	14,578 <sup>s</sup>	1,688 <sup>s</sup>	8,637 <sup>s</sup>	0,000 <sup>s</sup>
C (Q)*	2,377	1,470	1,616	0,118
T x C	6,647 <sup>s</sup>	2,375 <sup>s</sup>	2,798 <sup>s</sup>	0,009 <sup>s</sup>
R <sup>2</sup>	0,838			

\*  $\sigma$  = Desvio Padrão, T = Temperatura (°C), C = Concentração (%), (L) linear e (Q) quadrático. <sup>s</sup> significativo a 95 % de confiança.

Apenas a concentração quadrática não apresentou efeitos significativos a 95% de significância, sendo todos os efeitos positivos sobre a perda de água da casca de jabuticaba, ao longo da desidratação osmótica, comprovando que este processo sofre influência, tanto da temperatura como da concentração.

O modelo matemático codificado para perda de água de casca de jabuticaba na desidratação osmótica, com solução de sacarose, durante 6 horas, está representado na eq. 2.

$$PA = 39,284 + 7,632T + 6,567T^2 + 14,578C + 6,647CT \quad (2)$$

na qual,

$PA$  é a perda de água (%);

$T$  é a temperatura (°C);

$C$  é a concentração (%).

A equação que prediz a perda de água (eq. 2) mostra que os fatores lineares, a temperatura quadrática e a interação entre estes fatores foram significativos. O modelo apresenta coeficiente de determinação ( $R^2$ ) elevado (0,838), indicando que o modelo obtido apresenta média a alta representatividade dos dados experimentais. O fato de haver significância estatística da perda de água com a temperatura quadrática implica a existência de, pelo menos, uma temperatura crítica (ponto de máximo ou mínimo), o que pode facilitar a escolha de uma temperatura ótima para a desidratação osmótica de casca de jabuticaba cristalizada.

A Figura 4 apresenta a superfície de resposta para a perda de água, por meio do modelo proposto (eq. 2), variando os valores de temperatura e concentração.

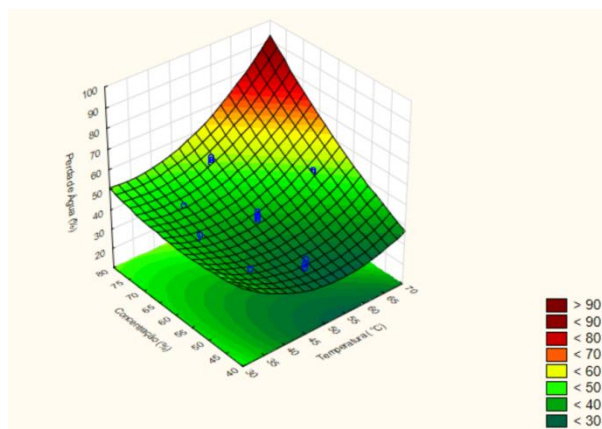


Figura 4. Superfície de resposta para perda de água na desidratação osmótica de casca de jabuticaba em função de concentração de sacarose e temperatura do sistema

Pode-se observar que, tanto a temperatura como a concentração, apresentam interferências semelhantes na perda de água, ou seja, a perda de água máxima acontece a altas temperaturas e altas concentrações de sacarose na solução. A temperatura crítica obtida na análise estatística foi de 83,17°C, mostrando que na região de estudo, quanto maior a temperatura, maior a perda de água, e a concentração crítica de -17,05% de sacarose (ponto teórico de mínimo, segundo o modelo), mostra que quanto maior a concentração da solução de sacarose, maior perda de água na desidratação osmótica.

A superfície de resposta apresentou grande variação na perda de água na região de extremos superiores dos fatores (temperatura e concentração), mostrando que esta região é ótima, sendo os limitantes dos fatores operacionais.

A perda de água no processo de desidratação osmótica é o principal objetivo deste tratamento. Esta dá-se pela difusão da água do produto para a solução hipertônica, devido ao gradiente de concentração, sendo que maiores concentrações da solução osmótica resultam em aumento do gradiente de pressão osmótica e, por consequência, maior será a perda de água do produto (FERRARI, 2005). Acredita-se que, devido à presença de cera natural na região externa da jabuticaba, não houve grande fluxo de água da casca de jabuticaba para a solução de sacarose pela região coberta pela cera, mas sim por aquela que não continha esse revestimento.

A influência da temperatura na perda de água deve-se ao possível inchaço sofrido pela membrana celular, durante a desidratação osmótica, à temperaturas mais altas, o que acarreta em aumento de sua permeabilidade. Além disso, o aumento da temperatura ocasiona redução da viscosidade da solução osmótica, o que faz com que a resistência externa à transferência de massa seja menor (TONON et al., 2006).

Deve-se atentar ao uso de altas temperaturas, a fim de se evitar alterações na membrana celular da casca de jabuticaba, como perda de seletividade, o que pode resultar em perda considerável de sólidos naturais para a solução. Logo, a temperatura de 60 °C pode ser considerada adequada ao processo. O maior impedimento na utilização de altas concentrações de solução de sacarose é o limite de dissolução deste componente em água, sendo que a solução de 70 % já é tida como solução de sacarose saturada.

Avaliando o comportamento ótimo para perda de água, tem-se que quanto maior a temperatura e concentração da solução de sacarose na desidratação osmótica, melhor o desempenho do ensaio.

Com base nas temperaturas e concentrações encontradas, pôde-se estabelecer que a temperatura ótima de desidratação osmótica para desenvolvimento de jabuticaba cristalizada foi de 60°C com a concentração de sacarose de 70%, ao longo de 6 horas de desidratação osmótica, pois apresentaram máxima perda de água para a casca de jabuticaba.

Nestas condições de desidratação osmótica obteve-se, após secagem convectiva a 80°C, um produto com 30% de umidade, 60°Brix (concentração de sólidos solúveis) e atividade de água 0,56.

Todos os micro-organismos têm atividade de água mínima ( $A_w$ ) de desenvolvimento (FERRARI, 2005). O produto obtido pode ser considerado estável, no que diz respeito a atividade de água, visto que, a atividade de água mínima para o desenvolvimento de leveduras osmotolerantes é de 0,60 (CORDOVA, 2006), e a atividade de água final da casca de

jabuticaba cristalizada foi de 0,56. A baixa atividade de água mostrou que o processamento da casca de jabuticaba cumprirá seu propósito de extensão da vida útil da mesma.

#### 4. CONCLUSÃO

A desidratação osmótica de cascas de jabuticaba mostrou-se como boa alternativa a seu aproveitamento industrial.

A melhor condição de desidratação osmótica encontrada foi de 70% de solução de sacarose com temperatura do sistema de 60°C por 6 horas. Nestas condições, a perda de água foi de 42%.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, A. M.; FARIA, H. G.; SOUZA, C. G. M.; PERALTA, R. M. Aproveitamento do resíduo de laranja para a produção de enzimas lignocelulolíticas por *Pleurotus ostreatus* (Jack:Fr). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 364-368, 2007.

AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis**. 16ª ed., 3ª revisão. Gaithersburg: Publishehd by AOAC International, 1997. V.2.

ASQUIERI, E. R.; SILVA, A. G. M.; CÂNDIDO, M. A. Aguardente de jabuticaba obtida da casca e borra da fabricação de fermentado de jabuticaba. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 4, p. 896-904, 2009.

CORDOVA, K. R. V. **Desidratação osmótica e secagem convectiva de maçã fuji comercial e industrial**. 2006. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

FERRARI, C. C. **Estudo da transferência de massa e qualidade do melão desidratado osmoticamente em soluções de sacarose e maltose**. 2005. 412 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2005.

FERREIRA, A. E.; FERREIRA B. S.; LAGES, M. M. B.; RODRIGUES V. A. F.; THÉ, P. M. P.; PINTO N. A. V. D. Produção, caracterização e utilização da farinha de casca de jabuticaba em biscoitos tipo cookie. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 4, p. 603-607, 2012.

MIRANDA, T. G.; LAFETÁ, B. O.; DESSIMONI-PINTO, N. A. V.; VIEIRA, G. Avaliação do morango em calda submetido a diferentes concentrações de açúcar e condições de armazenamento. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 2, p. 307-315, 2012.

MOTA, R. V. Avaliação da qualidade físico-química e aceitabilidade de passas de pêssego submetidas à desidratação osmótica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 789-794, 2005.

SHIGEMATSU, E.; EIK, N. M.; KIMURA, M.; MAURO, M. A. Influência de pré-tratamentos sobre a desidratação osmótica de carambolas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 536-545, 2005.

TONON, R. V.; BARONI, A. F.; HUBINGER, M. D. Estudo da desidratação osmótica de tomate em soluções ternárias pela metodologia de superfície de resposta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 715-723, 2006.



## O CORPO DISCIPLINADO PELA MÍDIA: O CORPO QUE VESTE<sup>1</sup>

**Ellen Kelúbia Gonçalves Silva**

Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí  
ellengirl19@hotmail.com

**Orientadora: Maria de Lourdes Faria dos Santos Paniago**

Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí  
lurdinhapaniago@gmail.com

**RESUMO:** Vivemos numa sociedade de controle em que, a todo momento, tentam influenciar nossas escolhas e maneiras de pensar, agir e falar. Segundo Foucault, o corpo passou a ser o meio mais eficaz para efetivação deste controle, pois é nele que o poder realmente se efetiva. Porém não se trata de um poder que é sempre repressivo e negativo, mas de um poder que cria identidades, produz coisas, induz ao prazer e gera saber. Ele o faz através de táticas, leis e estratégias que adestram e disciplinam. Com discursos simuladores de saúde, liberdade e bem-estar, o poder faz parecer que algo seja natural e necessário, mesmo não sendo, para fazer com que o sujeito se torne útil e dócil, portanto mais produtivo. Um dos principais dispositivos de disciplinamento do corpo é a mídia. Diante disso, esta pesquisa tem o objetivo de investigar as práticas de subjetivação exercidas pela revista Men's Health, partindo do pressuposto de que a revista tenta fabricar um determinado tipo de corpo masculino. Analisou-se a construção do sujeito nas malhas da mídia no que se refere à relação do corpo masculino com a moda. Baseando-nos nos pressupostos de Michel Foucault, de que o corpo é dispositivo de poder e materialidade discursiva nas construções de subjetividade. Foram analisados *Guias de Estilo*, publicados em exemplares de maio de 2009 a julho de 2012.

**PALAVRAS CHAVE:** Foucault, mídia, corpo, subjetivação, poder, moda.

### Introdução

A representação do corpo ao longo da história da humanidade sofreu transformações, modificações e reinvenções tornando-o símbolo da cultura vigente e espelho dos modos de convívio de sua época e espaço. A forma como o corpo é

---

<sup>1</sup> Artigo revisado pela orientadora.

enxergado é socialmente construída; sua percepção é perpassada pelas vivências pessoais, culturais e sociais (COURTINE, 2008). Em decorrência de um imenso processo de discursos, histórias e trajetórias, o corpo se tornou objeto de subjetivação, modulação e disciplinamento; segundo Filho e Trisotto(2008), ele se tornou objeto de múltiplas técnicas de construção.

Na visão médica, o corpo era tido como algo natural, preexistente a qualquer coisa. Porém, com a chegada da modernidade, houve uma desnaturalização, desmistificação e desconstrução deste corpo natural, pois se viu que a sua própria natureza era socialmente construída a partir de investimentos de poder e enunciações de saberes. Segundo Filho e Trisotto (2008), o jogo das enunciações, os dispositivos de normalização subjetivam e regulam a conduta, a vida dos corpos das populações e dos indivíduos. Para Foucault, o corpo é uma entidade em que são refletidas as relações de poder devido ao seu caráter de imprimir as transações sociais e culturais. Ele é, portanto, o único caminho para a subjetivação e constituição do ser.

Foi nos séculos XVII e XVIII que ocorreu o aparecimento de uma nova mecânica de poder. Antes o poder era transcrito na relação soberano-súdito, o poder era centralizado em um único ser, este era visto e temido por todos, mais do que isto, sua força dependia de sua visibilidade. O direito de morte e de vida se restringia ao soberano, se tratava em fazer morrer e deixar viver, a morte e a vida dos súditos eram assegurados pelo efeito da vontade soberana. Agora a nova tecnologia se apóia na vida, na população através de procedimentos específicos, instrumentos totalmente novos e aparelhos bastante diferentes, permite extrair do corpo tempo e trabalho, mais do que bens e riqueza, porém não com a intenção de suplicá-lo como era feito anteriormente, mas a fim de torná-lo mais eficiente, produtivo e dócil para a sociedade (FOUCAULT, 2002). Através de leis, táticas e estratégias, tais tecnologias conseguem disciplinar, adestrar e aprimorar o corpo. Nas palavras de Foucault (2011, p. 16)

O poder não se interessa basicamente em expulsar os homens da vida social, mas sim em gerir a vida dos homens, controlá-los em suas ações para que seja possível e viável utilizá-los ao máximo aproveitando suas potencialidades e utilizando um sistema de aperfeiçoamento gradual e contínuo de suas capacidades.

O poder tem como pré-condição a liberdade para ser exercido. Ele só existe sobre sujeitos livres, por isso não é sempre repressivo e negativo, pois, se assim fosse, ele seria muito frágil. Se ele é forte, é porque produz efeitos positivos no âmbito do desejo e do saber (FOUCAULT, 2011). O que faz com que este poder se mantenha e

seja aceito é simplesmente por não ser uma força que diz somente não, mas que de fato produz coisas, induz ao prazer, gera saber e produz discurso.

Porém, distinto das teorias clássicas que elegem o Estado como centralizador de todo o poder, Foucault defende que ele é exercido por todos. Não há um só que o detenha, pois não se trata de um único poder soberano e sim de micro-práticas que não são exercidas necessariamente de cima para baixo, mas ocorrem sempre em uma determinada direção (FOUCAULT, 2011). Esse poder faz com que alguns conduzam a conduta do outro, agindo sobre a ação do outro, a isso se dá o nome de governamentalidade. Ocorre em sujeitos individuais ou coletivos, considerados livres, que possuem diante de si várias possibilidades de comportamentos e condutas, fazendo parecer aos sujeitos, que determinada coisa é natural e indispensável, mesmo não sendo (PANIAGO, 2005).

Essa governamentalidade, que ocorre por meio de discursos que simulam liberdade, bem-estar, saúde e qualidade de vida, direciona as escolhas dando a impressão de liberdade, pois se não houver mais de uma possibilidade de conduta, não há o que governar. Trata-se de dispor convenientemente as leis que estão imbricadas entre poder, saber e verdade. (PANIAGO, 2005).

Na sociedade de controle, verdade, poder e saber se entrelaçam fazendo com que o exercício do poder seja bastante eficaz, uma vez que ele se utiliza muito mais de táticas do que de leis (PANIAGO, 2005).

A disciplina é uma técnica, dispositivo, método que permite um controle minucioso das operações do corpo, que asseguram a sujeição constante de suas forças e lhes impõem uma relação de docilidade-utilidade. Isso trabalha o corpo dos homens, manipula seus elementos produz comportamento, fabrica o tipo ideal de homem, o necessário ao funcionamento e manutenção da sociedade capitalista (FOUCAULT, 2011, p. 18).

Percebeu-se que, disciplinando o corpo, pode-se controlar o tempo produzindo o máximo de rapidez e eficácia não com intenção de destruir o indivíduo, mas sim de fabricá-lo. Foi no século XIX que, segundo Foucault, o poder se incumbiu tanto do corpo quanto da vida, conseguindo cobrir do orgânico ao biológico, do corpo à população, pois o poder é cada vez menos o direito de fazer morrer e cada vez mais o direito de fazer viver, atuando no “como” viver, já que o objetivo é aumentar a vida, criando identidades subjetivando corpos (FOUCAULT, 2002).

E hoje um dos dispositivos que mais cria e recria a subjetivação dos sujeitos tem sido a mídia. Vista como uma prática discursiva, produto de linguagem e processo

histórico, ela articula entre realidades e enunciações possibilitando a criação de identidades (GREGOLIN, 2007). A mídia é quem dita o que é e o que não é moderno, já que esta se tornou vitrine da sociedade. Ela, segundo Lachi e Navarro (2012), influencia os sujeitos fazendo com que eventos exteriores ao indivíduo como, por exemplo, modos de ser, que não fazem parte de seu cotidiano se infiltrem em sua realidade. E para se atingir o sentido de algo que é produzido por ela é imprescindível, segundo Gregolin (2007), a análise das posições do sujeito, das materialidades que dão corpo aos sentidos e as articulações que esses enunciados estabelecem com a história e a memória.

A mídia é o principal aparelho discursivo que modela a historicidade, que instala representações, forja diretrizes que norteia a criação simbólica da identidade, que transpõe e constitui o ser humano, unindo-o ao passado e ao presente. É preciso, ao investigar tal dispositivo, analisar o que é dito e não dito também, pois o discurso se dá por meio de práticas discursivas e não discursivas, pois é nele que poder e saber se articulam. E tentar compreender essa discursividade histórica, que cria julgamentos, conhecimentos e assuntos a cada momento, ajuda a entender a relação de determinadas produções e enunciações de verdades (GREGOLIN, 2007).

Porém os discursos se confrontam em torno de dispositivos identitários, pois os sujeitos são sociais e os sentidos são históricos, e sabe-se que seria muito ingênuo acreditar numa cega submissão a tais mecanismos de controle e poder, se de algum modo não fizessem sentido, não entrelaçassem a valores ou reafirmassem certas vantagens (GREGOLIN, 2007). A resistência existe, uma vez que “a capacidade de recalcitrar, de se insurgir, de se rebelar e resistir são elementos constitutivos da própria definição de poder” (MAIA 1995 p. 90). Só há poder onde há resistência, se sempre houvesse apenas a submissão não haveria a fabricação de novos sentidos.

Diante disto, esta pesquisa tem como principal objetivo analisar discursos midiáticos, verbais e imagéticos, que buscam criar identidades masculinas, a partir de uma determinada ação sobre o corpo. Ou seja, foram investigadas práticas de subjetivação exercidas pela mídia as quais tentam fabricar um determinado tipo de corpo masculino. Estudou-se então a relação na mídia, do corpo com a moda, com base nos princípios de Michel Foucault de que o corpo é dispositivo de poder e materialidade discursiva nas construções de subjetividade. Foram analisadas reportagens do Guia de Estilo de algumas edições da revista Men's Health com o intuito de saber de que forma as relações de poder tem produzido sujeitos. Que tipo de homem as matérias querem

criar? A primeira reportagem aqui analisada é o *Guia de Estilo: 207 idéias para um visual arrasador*, publicada na revista Men's Health maio de 2009, p. 110 a 115, v. 37.

### Análise da Revista Men's Health



Fig. 01 *Guia de Estilo: 207 idéias para um visual arrasador* pg. 110

A imagem de abertura traz um homem desamarrando o vestido de uma mulher antes mesmo do enunciado com o nome da reportagem. Logo em seguida é que são apresentadas diversas dicas de acessórios, ternos, calçados, perfumes dentre outras. O que mais chamou a atenção foi o apelo sexual presente nesta reportagem, na primeira figura o desamarrar do vestido em si já diz muito. E porque esta imagem e não outra em seu lugar? Por exemplo, um homem bem vestido em uma reunião ou conferência, não poderia ser sinônimo de um visual arrasador? Porém o bem vestido aqui, não remete a esta idéia, mas sim a prevalência do homem sobre o corpo da mulher. Trata-se de um guia de trajes para inúmeras ocasiões desde um almoço em família à festa de gala, e então, porque ter na figura de abertura um homem desamarrando o vestido de uma mulher? Subtende-se que “qualquer homem” seguindo “qualquer uma” destas 207 dicas, poderá obter um visual arrasador, ou seja, o visual arrasador é conseguir seduzir, conquistar uma mulher.

Nas páginas que se seguem abaixo, há dicas de trajes para se usar em muitas ocasiões, como festas de aniversários, jantares de gala, formaturas etc. São dicas minuciosas desde tons de ternos claros para serem usados em almoço à gravata borboleta preta de seda para traje de gala. Isso dá a sensação ao leitor de que, realmente ele é quem vai decidir por si mesmo, por não serem tão incisivas e darem muitas opções de traje, as dicas dão muitas alternativas de escolha o que faz lembrar que só há relações de poder sobre sujeitos que tem diante de si um campo de possibilidades, em que

diversas condutas, reações e modos de comportamentos podem acontecer (PANIAGO, 2005).



fig. 02



fig.03



fig.04



Fig. 05

Na manchete da figura. 01, há a seguinte frase “*Pronto para a festa? As dicas são nossas, mas o estilo é seu*” a intenção da reportagem é de justamente guiar o modo de vestir por meio de dicas. Então será ainda possível pensar em estilo próprio? Isso nos remete ao que Foucault nos ensina: o poder age de modo a fazer com que o indivíduo sobre o qual é exercido acredite que se trata de algo natural e necessário, ocorrendo a governamentalidade, ação de uns sobre a ação de outros.

Existe uma linearidade entre as fotos. Há uma sequência lógica que pode ser compreendido como um momento de sedução, pois em todas as fotos existem objetos femininos vermelhos, a cor do desejo, dando a impressão ao leitor de que uma mulher participa da cena. Pode-se depreender que, na figura 02, é como se o modelo estivesse começando a desabotoar a camisa. Na figura 03, o homem, viril e sedutor, já tem a



sandália da mulher em suas mãos. Na 04, o vestido já está sobre o sofá, e ele está com uma bebida nas mãos à espera. A figura 05 mostra o homem já deitado no sofá e sem o terno, como se a mulher estivesse se despindo em sua frente, com feição que pode ser entendida como de desejo e de atração física. É importante observar que o rosto do homem pode ser também entendido como possuidor de um ar de poderio, charme e sedução que dá sensação de liberdade e domínio sobre o sexo feminino.

Fig. 06

Fig. 07

Fig 08



*Guia de Estilo: Estilo Casual pg. 112 a 119*

A reportagem *Guia de Estilo: Estilo Casual* nº75 julho de 2012 p. 112 a 119 divulga um outro tipo de vestimenta, mas o estilo sedutor continua presente. Além disso, utiliza-se uma outra estratégia: as imagens sempre fazem alusão a informações históricas sobre o componente de moda exibido; remetem ao surgimento do traje, o que pode ser compreendido como uma forma de vincular o poder ao saber, segundo Foucault é o discurso que articula poder e saber, produzindo e fabricando sujeitos.

A reportagem faz uma construção histórica de como, quando surgiu por quem era usada dentre outros, fortalecendo então a divulgação da peça. A Jaqueta Varsity (fig. 06) segundo a legenda veio dos atletas escolares do baseball e basquete americano que eram presenteados, devido ao bom desempenho, com jaquetas contendo as iniciais do colégio. A reportagem usa um saber já construído através do traje para enfatizar, subsidiar o seu uso para os demais homens não se restringindo apenas aos atletas.

Isso também acontece com as outras imagens. Na sétima figura o tênis Vintage, atrelado ao técnico de corrida Bill Bowerman, criador de um modelo próprio para corredores, serviu como respaldo para a reportagem sugerir seu uso. Mas não para um homem atleta que compete e tem na corrida, ou outro esporte, seu alvo maior, mas sim



para um homem muito mais moderno segundo ela, que vai à balada , demonstrando perfeitamente a que homem se tenta subjetivar ou produzir . Veja trecho da reportagem:

O tempo passou e o modelo Vintage, que já foi moda nas pistas de corrida, agora está nos pés dos mais descolados em outra pista, a balada. (Men's Health).

Na oitava figura, tem-se a camiseta Henley a peça que já foi uniforme de remadores em 1839, que esteve no auge dos anos 70 e está de volta. Faz novamente uma relação entre a história assegurando o uso do traje. Percebe-se que a reportagem não se volta para homens que praticam algum desses esportes citados acima. Jogadores de basquete, corredores ou remadores não são o alvo principal da revista, (apesar de sempre associar o belo, ideal ao corpo magro) mas servem de inspiração para propagar e mercantilizar a peça exposta na reportagem.



*Guia de Estilo: Entre no linho pg. 133*

Fig. 09

A figura 09 do *Guia de Estilo: Entre no linho* dezembro de 2011 nº68 pg. 133 também constrói todo um contexto histórico para, neste caso, o tecido em questão. Há sempre um saber vinculado ao traje, como se validasse mais a peça, por já ter sido usado em outras épocas. Segundo a reportagem o linho já serviu como referência a hippies e turistas ricos do Caribe. Por meio dessa estratégia, a propaganda ganha mais credibilidade. A reportagem institui “verdades”. De forma sutil tenta dar a impressão ao leitor de que se trata de natural e necessário.

Essa opção por veicular os trajes a alguma outra coisa é encontrado também em outro Guia de Estilo. Dessa vez, a referência é em relação a artistas, astros do cinema. São peças inspiradas em atores. É interessante enfatizar as frases clichês dos Guias. Semelhantemente ao enunciado da primeira reportagem analisada, “207 idéias para um visual arrasador”, a próxima reportagem a ser analisada tem como chamada principal “124 idéias práticas para criar o look imbatível” maio de 2012 nº 73 p. 88 a 105 que é

mostrada nas figuras 10 e 11 a seguir. Os números grandes causam um efeito maior; dão ênfase e chamam mais a atenção do leitor. Aqui também podemos ver o que Foucault ensina: o poder só é exercido sobre sujeitos livres, que possuem diante de si diversas condutas e possibilidades de escolha, embora tenham a sensação de que estão sendo livres ao escolher.

A figura 12 faz referência ao grande astro dos cinemas Bruce Willis; especificamente a um de seus filmes mais conhecidos, “Duro de matar”. A reportagem traz como sugestão de uso o suéter usado pelo ator no filme, porém com pequenas modificações na gola. A figura 13 cita o famoso chapéu chamado “Fedora” usado por Indiana Jones;

Fig 10



Fig. 11



Fig 12



Fig 13



Fig. 14

124 idéias práticas para criar o look imbatível

O interessante e até cômico é que, bem diferente do contexto em que o ator usa o chapéu em seus filmes, a sugestão do acessório é para a balada. Mais uma vez pode-se perceber que a matéria pretende fabricar um tipo de homem bem específico. Na figura

14, o ator Marty Mcfly, de “*De volta para o futuro*” está presente também no guia de estilo com o colete “puff”, indicado para o inverno.

Todos os enunciados dessa reportagem trazem modelos com trajes “antigos”. Porém com novos detalhes, sinalizando sempre que não se trata da mesma peça de anos atrás; ela está com “cara nova”, já foi tendência em outras épocas, mas agora é auge certo nas pistas da balada. Percebe-se a relação poder-saber-verdade, ou seja, existe um saber que é propagado pela revista e que estabelece relações de poder que divulgam o que é verdadeiro da época.

Esse homem, além de ser o que curte a balada, também vai à academia a fim de obter um corpo malhado, e magro é claro. Isso é percebido na reportagem *Guia de Estilo: Dossiê da Alfaiataria Junho de 2011* n° 62 pg. 116 a 121.

Fig. 15



Fig 16



Fig 17



*Dossiê da Alfaiataria pg. 116*

Nas figuras 15 e 16 está escrito: “*O terno ficou mais ajustado para acompanhar o homem que agora está emagrecendo*” e a segunda frase “*O corte do terno mais ajustado realça o corpo do cara que faz academia*”. Será que o objetivo destes enunciados é somente dar dicas de ternos para este tipo de homem? Ou há uma tentativa de subjetivar aquele que não se enquadra nesse tipo físico? Supostamente os dois casos fazem parte do público alvo da Men's Health. Segundo Foucault, é o discurso que articula poder e saber para produzir sujeitos.

### Considerações Finais

Que tipo de homem esse tipo de reportagem está tentando construir? As dicas referem-se somente à moda ou comportamentos também são alvos de tentativas de subjetivação? O que é se vestir bem para Men's Health?

Segundo Foucault, o poder não se possui, ele só existe em relação. Ele não é privilégio adquirido ou conservado de algumas classes e se utiliza de táticas e estratégias. O tipo de homem supostamente pensado pelas reportagens seria aquele homem *fashion*, sedutor, galã, viril, totalmente moderno, urbano (pois até a sugestão para se usar um chapéu não é para o campo, e sim para a balada) e que vai a baladas. Segue tendências da moda, é malhado, detalhista e vaidoso. Homem executivo e administrador, que sabe guiar seus negócios e sua vida a dois.

Parece ser imprescindível não dizer que as dicas de moda vêm carregadas de dicas de comportamento, pois segundo Tasso e Navarro (2012, pg. 21) “existe uma associação entre a identidade da pessoa e as coisas que uma pessoa usa”. Ao sugerir modos de vestimenta, sugere-se consequentemente comportamentos. Seria muito ingênuo acreditar que dicas de moda só se direcionam para o modo de vestir-se. As análises aqui desenvolvidas mostram que as matérias da Men’s Health que têm supostamente a moda como principal alvo tentam guiar também modos de ser, agir e pensar. Há a subjetivação e a construção de sujeitos masculinos, pois a revista Men’s Health age como dispositivo de poder na tentativa de subjetivar o corpo de seus leitores de modo a enquadrá-los em um modelo considerado ideal não só em relação à moda, mas também em relação a outros aspectos que contribuem com a constituição do gênero masculino. Se o poder se exercesse apenas por meio da repressão, fosse sempre negativo ele seria muito frágil, se é forte é porque produz efeitos positivos a nível do desejo e do saber e isto é decorrente nas reportagens da Men’s Health.

Portanto, é possível perceber que, utilizando estratégias discursivas que criam determinadas verdades, a revista procura direcionar as escolhas de seus leitores. Por meio de *Guias de estilos*, a publicação não busca direcionar apenas as escolhas relacionadas a roupas e acessórios, mas também a estilos de vida, subjetivando e fabricando corpos masculinos. Porém, isso é feito de forma bastante sutil, para que o leitor acredite que é ele quem está criando o seu próprio estilo de vestir ou de se comportar.

## REFERÊNCIAS

COURTINE, J, J (coord). *História do corpo: As mutações do olhar. O século XX*. 2. Ed. Direção, Alain Corbin; Jean-Jacques Courtine; Georges Vigarello. Tradução de Ephraim Ferreira Alves. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

FILHO, P. K.; TRISOTTO, S. *O corpo problematizado de uma perspectiva histórico-política*. Psicologia em Estudo, Maringá, v. 13, n. 1, p. 115-121, 2008.

FOUCAULT, M. *Microfísica do Poder*. Tradução, Organização e Revisão de Roberto Machado. São Paulo: Graal, 2011.

\_\_\_\_\_. M. *Aula de 17 de março de 1976*. In: *Em defesa da sociedade: curso no college de France (1975-1976)*. Trad. Maria Ermantina Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

GREGOLIN, M, R. *Análise do Discurso e mídia a (re)produção de identidades*. Comunicação, mídia, e consumo. São Paulo, vol.4. n. p. 11 - 25 nov. 2007

Guia de Estilo: “207 idéias para um visual arrasador”. In: Revista Men’s Health, nº 37, São Paulo: Abril. Maio de 2009.

Guia de Estilo: “Estilo Casual”. In: Revista Men’s Health, nº75, São Paulo: Abril. Julho de 2012.

Guia de Estilo: “Entre no linho”. In Revista: Men’s Health, nº68, São Paulo: Abril. Dezembro de 2011.

Guia de Estilo: “124 idéias práticas para criar o look imbatível”. In Revista Men’s Health, nº73, São Paulo: Abril. Maio de 2012.

Guia de Estilo: “Dossiê da Alfaiataria”. In Revista Men’s Health, nº 62, São Paulo: Abril. Junho de 2011.

LACHI, P.; NAVARRO, P. O corpo moldado: corporeidade mediada e subjetivação. In: TASSO, I.; NAVARRO, P (Orgs.) *Produção de identidades e processos de subjetivação em práticas discursivas*. Maringá: Eduem, 2012.

MAIA, A. C. *Sobre a analítica do poder de Foucault*. Tempo Social; Rev. Social. USP, São. Paulo, 7(1-2): 83-103, outubro de 1995.

PANIAGO, M. *Práticas discursivas de subjetivação em contexto escolar*. Tese (Doutorado em linguística) – Faculdade de Ciência e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara. 2005.

## EFEITO DA APLICAÇÃO FOLIAR DE ÁCIDO GIBERÉLICO NO CRESCIMENTO, DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO AÇAFRÃO (*Curcuma longa* L.)

Thaís Lôbo Ribeiro<sup>1</sup>; Eli Regina Barboza de Souza<sup>2</sup>; Alexsander Seleguini;

Cristhian Lorraine Pires Araújo; Eurípedes Borges Vieira Neto

<sup>1</sup> Bolsista PIBIC, graduando em Agronomia;

<sup>2</sup> Orientador (a), Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. em Agronomia.

Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, 74.001-970, Brasil

thais.tlr@hotmail.com; eliregina1@gmail.com

### Resumo

A cúrcuma é o rizoma limpo, em boas condições, seco e moído da *Curcuma longa* L., uma planta herbácea da família Zingiberaceae, originária do sul da Índia. O objetivo do trabalho foi o de avaliar o crescimento, desenvolvimento e produtividade da cultura do açafrão em função da aplicação via foliar de diferentes doses de ácido giberélico. O trabalho foi conduzido em área experimental de horticultura, na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com quatro blocos, e quatro repetições, com 16 plantas por tratamento. As concentrações de utilizadas de ácido giberélico foram: 0, 100, 200, 300 e 400 ml/ha. Pelos resultados obtidos, das análises de crescimento e desenvolvimento da planta, verificou-se que não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. Portanto, não se recomenda a aplicação de ácido giberélico para a cultura do açafrão visando melhoria no crescimento, desenvolvimento e produção.

**Palavras-chave:** rizomas, Açafrão-da-Terra, ácido giberélico, produção, aplicação foliar.

### 1. Introdução

A cúrcuma é o rizoma limpo, em boas condições, seco e moído da *Curcuma longa* L., uma planta herbácea da família Zingiberaceae, originária do sul da Índia e muito cultivada na China, Kuwait, Índia, Indonésia e Sri Lanka. Sua raiz é grossa e redonda com raízes laterais chamados 'dedos'. Apresenta a vantagem de não exigir tratos culturais especiais,

“Revisado pela orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eli Regina Barboza de Souza”



desenvolvendo-se bem em diversas condições tropicais, em altitudes que variam do nível do mar a 1.500 metros e a temperaturas de 20 a 30°C. Seu ciclo vegetativo varia de sete a nove meses e sua propagação se dá pela divisão das raízes. Os rizomas são retirados da terra, lavados e secos para serem processados (Govindarajan, 1980; Pereira e Stringheta, 1998).

O principal produtor e exportador de cúrcuma é a Índia que vende principalmente para os países do Oriente Médio, Inglaterra, Estados Unidos e Japão. A Índia exporta o produto também em pó e na forma de óleo-resina, pela qual é líder mundial (Spice Board Índia, 2001). Os plantios de cúrcuma encontram-se em vários estados brasileiros, concentrando-se em São Paulo, Minas Gerais e Goiás, sendo Mara Rosa o maior pólo regional de produção a nível brasileiro (IBGE, 1996).

A época de plantio do açafrão (*Curcuma longa* L.) se dá preferencialmente no início das chuvas entre meados de outubro e novembro, quando iniciam as brotações do rizoma (Cecílio Filho, 1996). A definição da melhor época de plantio é função básica da cultura a ser implantada e de fatores climáticos do local, os quais afetam vários processos fisiológicos da planta, com mudanças qualitativas ou quantitativas no desenvolvimento do vegetal (Squire, 1990).

A colheita dos rizomas da cúrcuma é feita manual ou mecanicamente quando a parte aérea da planta começa a secar, geralmente sete a oito meses pós plantio. Após o corte das folhas e do caule, os rizomas são retirados da terra e lavados com água (Govindarajan, 1980; Oliveira et al., 1992).

O açafrão e seus subprodutos são usados na indústria de alimentos e domesticamente como temperos (Maia, 1991; Rusing e Martins, 1992). Entretanto, a demanda por alimentos naturais tem aumentado, e, com isso, o emprego da cúrcuma deixa de atender tão somente ao mercado condimentar, para disputar o crescente mercado de aditivos naturais de alimentos, principalmente com a finalidade de corante e antioxidante. Além do corante curcumina, a cúrcuma possui óleos essenciais de excelentes qualidades técnicas e sensoriais que, juntos, possibilitam estender sua utilização aos mercados de perfumaria, medicinal e têxtil (Cecílio Filho, 1996).

As giberelinas (GAs) constituem um grupo de ácidos diterpenóides que regulam o crescimento e desenvolvimento de plantas (Monteiro, 1985). Esses reguladores são encontrados em diferentes quantidades em todas as partes das plantas, causando efeitos dramáticos no alongamento de caules e folhas em plantas intactas, estimulando tanto a divisão quanto o alongamento celular (Raven et al., 2000).



A ação biológica das giberelinas é caracterizada por grande poder de estimular o crescimento longitudinal das células. Elas ainda têm pouco efeito no crescimento das raízes, o que parece estar ligado ao efeito do aumento no crescimento do caule, que utiliza os nutrientes e fotoassimilados que seriam necessários para o desenvolvimento da raiz (Hess, 1978).

O objetivo do trabalho foi o de avaliar o crescimento, desenvolvimento e produtividade da cultura do açafrão em função da aplicação via foliar de diferentes doses de ácido giberélico.

## 2 Metodologia

O ensaio foi conduzido na área experimental de horticultura da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás (UFG), em Goiânia – GO, nas coordenadas geográficas 16°35'12" de latitude sul e 49°21'14" de longitude oeste a 730 m de altitude.

O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada bloco possuía 20 metros de comprimento, sendo 4 metros para cada parcela. As doses de ácido giberélico avaliadas foram: 0, 100, 200, 300 e 400 ml/ha. A área foi previamente gradeada e adubada três dias antes do plantio com uma mistura de 5 kg de KCl, 25 kg de Superfosfato Simples e 5 kg da fórmula 13-03-25. Foram aplicados 70 g da mistura por metro linear.

Os rizomas foram plantados diretamente em campo, no dia 06/12/2012, espaçados de 0,25 m entre covas e 1 m entre linhas, contendo três rizomas sementes por cova. Na ausência de chuvas, a área foi irrigada por aspersão e o controle das plantas daninhas se deu por arranquio e capinas manuais.

O ácido giberélico foi diluído em água destilada, nas diferentes doses e aplicado duas vezes com pulverizador de CO<sub>2</sub>, sendo que a primeira aplicação foi feita no dia 14/03/2013 e a segunda no dia 03/04/2013. Para efeito de caracterização, antes da primeira aplicação foi realizada uma amostragem de plantas, uma de cada bloco, para avaliação da massa do caule (g), das raízes (g), dos rizomas (g), número de rizomas, altura da planta (cm), diâmetros transversal e longitudinal (mm), massa foliar (g), tamanhos da maior e da menor raiz (cm), e da quantificação do número de folhas no que se refere à matéria verde. Para a matéria seca, avaliou-se a massa (g) dos rizomas, das raízes, das folhas e do caule. Tais medições foram realizadas com o auxílio de um paquímetro, régua e uma balança de precisão. A secagem do material foi feita em estufa à temperatura de 60°C.

No dia 29/06/2013, foi realizada a medição das alturas dos pseudocaules (cm), das alturas até a folha maior (cm) e a quantificação do número de perfilhos em cinco plantas/parcela, para posterior comparação dos efeitos dos tratamentos sobre essas características.

Dois dias antes da colheita, a área foi irrigada a fim de umedecer o solo. A colheita foi realizada após completa secagem das folhas, no dia 27/07/2013, de forma manual, utilizando-se de ferramentas como pá e enxada. Colheu-se três plantas por parcela, que se encontravam em sequência; os rizomas foram separados das folhas e caule e guardados em sacos de papel devidamente identificados. Posteriormente, foi feita a lavagem dos rizomas, e corte das raízes com tesoura. Após o processo de lavagem, os rizomas foram expostos ao sol para secagem e, então, foram classificados quanto ao tamanho em pequenos (até 4,0 cm), médios (de 4,1 a 7,0 cm) e grandes (acima de 7,0 cm).

As médias foram comparadas pelo teste Tukey com 5% de probabilidade de erro, no programa Assistat 7.7 beta.

### 3. Resultados e discussões

Na Tabela 1 são apresentados os dados avaliados antes da primeira aplicação do regulador de crescimento referentes à matéria verde das plantas amostradas.

**Tabela 1.** Média das características analisadas antes da primeira aplicação do ácido giberélico relacionados à matéria verde. Goiânia, GO. 2013.

Variáveis	Médias
Massa das Raízes (g)	8,85
Massa dos Rizomas (g)	17,55
Número de Rizomas	6,00
Altura da Planta (cm)	13,75
Diâmetro do caule (transversal/longitudinal - mm)	10,4/10,2
Massa Folhas (g)	24,70
Maior Raiz (cm)	14,13
Menor Raiz (cm)	11,80
Número de Folhas	13,00
Área foliar (cm <sup>2</sup> )	1127,30

Nota-se que antes da primeira aplicação do regulador de crescimento as plantas ainda se encontravam com altura pequena como mostra a Figura 1. Os efeitos do ácido giberélico foram rapidamente observados com vinte dias de aplicação, por meio do alongamento dos caules e folhas (Figura 2). Porém não houve diferença significativa nesse desenvolvimento quanto às diferentes doses do regulador de crescimento.



**Figura 1** - Açafrões antes da primeira aplicação com ácido giberélico. Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.



**Figura 2** - Açafrões no dia da segunda aplicação com ácido giberélico. Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

Na Figura 3 observa-se a situação do experimento após a segunda aplicação, nota-se que houve um alongamento de caule e folhas ainda maior, embora não tenha dado diferenças significativas entre os tratamentos.



**Figura 3** - Avaliação visual das plantas de açafrão após a segunda aplicação do regulador de crescimento. Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

Na Tabela 2, têm-se os dados avaliados antes da primeira aplicação do regulador de crescimento referentes à matéria seca das plantas amostradas.

**Tabela 2.** Média das características analisadas, referentes à matéria seca, antes da primeira aplicação do ácido giberélico. Goiânia, GO. 2013.

Variáveis	Média
Massa Rizomas (g)	1,62
Massa Raízes (g)	2,08
Massa Folhas (g)	4,19
Massa Caule (g)	4,95

Na aplicação de diferentes doses de ácido giberélico ( $GA_3$ ) para verificar a relação destas com o crescimento, desenvolvimento e produtividade da cultura de açafrão, não foi observada diferença significativa de tamanhos de rizoma, massa e alturas do pseudocaulo e até a maior folha entre os tratamentos, ao nível de 5% pelo teste de F. Porém, embora não seja análise de interesse primário, os números de perfilhos diferiram entre os tratamentos 100 e

200, sendo que os demais não diferiram entre si, pelo modelo de regressão a quarto grau ao nível de 1% de probabilidade, como pode ser observado na Tabela 3.

**Tabela 3.** Média dos tamanhos e massa (g) dos rizomas obtidos após a colheita; alturas (cm) do pseudocaule e até a folha maior, e número de perfilhos do açafraão obtidos aproximadamente um mês antes da colheita. Goiânia, GO. 2013.

Tratamentos	Quantidade de rizomas de acordo com o tamanho			Massa (g)	Altura Pseudocaule (cm)	Altura até a folha maior (cm)	Número de Perfilhos
	P (até 4,0 cm)	M (4,1 – 7,0 cm)	G (7,0 cm acima)				
0	19,67	14,58	5,50	215,83	17,85	63,75	4,55
100	18,25	12,67	5,83	195,83	16,10	59,85	5,45
200	17,08	9,50	6,83	178,75	15,85	56,15	3,90
300	22,83	12,42	7,67	240,83	17,35	60,00	4,80
00	18,17	12,33	5,67	213,33	16,55	60,15	4,65
F	1,08 ns	1,18 ns	0,31 ns	0,50 ns	0,47 ns	0,71 ns	4,08*
Regressão	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Q**
F (Blocos)	5,91*	1,74 ns	3,67*	4,37*	5,07*	6,03**	2,41 ns
CV	22,30	27,18	52,89	31,59	14,67	10,64	11,77

ns – não significativo; Q\*\* - significativo ao nível de 1% de probabilidade no modelo de regressão de quarto grau; \*significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey; \*\*significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste Tukey.

Oliveira et al. (2005) trabalhando com aplicações de giberelina (25, 50, 75 e 100 mg L<sup>-1</sup>), não obteve resultados no incremento no diâmetro do caule e no número médio de folhas em mudas de maracujazeiro-doce. Estudos de crescimento em citros realizados por Modesto et al. (1996, 1999) com aplicação de giberelinas demonstraram que plântulas de tangerina apresentaram incremento no comprimento (100 e 150 mg L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>) do caule, porém não houve alterações significativas do diâmetro; e em mudas de limão ocorreu incremento no comprimento (150 mg L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>) e diâmetro (25 e 50 mg L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>) do caule; em citros, o incremento dessas variáveis auxilia a diminuição do tempo na produção de porta-enxertos. Entretanto, Casper e Taylor (1989) obtiveram resultados satisfatórios, em que a pulverização de giberelina em pêssago (*Prunus persica* (L.) Batsch.) na concentração de 50 mg L<sup>-1</sup> proporcionou incremento no diâmetro dos ramos e no número de ramos laterais. Em trabalho de Leonel e Rodrigues (1995), onde pulverizaram plantas de limão 'Cravo', aos oito meses, com 50, 100 e 250 ppm de GA<sub>3</sub>, os autores concluíram que houve efeito benéfico no aumento do crescimento e desenvolvimento das plantas, acarretando em diminuição do período de tempo necessário para ser atingido o ponto de enxertia.



A produtividade média, no ano de 2000, em cultivos no município de Mara Rosa foi de 10,0 t/ha fresco na cultura de um ano e cerca de 20,0 t/ha fresco na cultura de dois anos (Silva, 2001). Com relação à produtividade, foram colhidos 11,15 t/ha de açafrão, esse resultado está próximo da produção de Mara Rosa, em Goiás, com 10,0 t/ha, mas abaixo do potencial da cultura.

Deste modo, sugerem-se novos estudos no uso de ácido giberélico na cultura do açafrão. Uma hipótese a ser testada pode estar ligada à idade da planta no momento da aplicação do regulador de crescimento, nesse trabalho a planta se encontrava com aproximadamente 90 dias após a emergência. Segundo Stant (1961) o ácido giberélico tem efeito significativo no aumento das células, porém isto é mais evidenciado nos primeiros estádios de desenvolvimento das plantas. Outro estudo pode estar ligado ao modo que o regulador foi aplicado, podendo ter sido aplicado diretamente nos rizomas, ou via solo como fez Ben-Gad et al. (1978) em plântulas de lima (*Citrus limettiodes* Tanaka).

#### 4. Conclusão

Para as características analisadas, não se recomenda a aplicação de ácido giberélico para a cultura do açafrão visando melhoria no crescimento, desenvolvimento e produção.

#### 5. Referências

- BEN-GAD, D.Y.; ALTMAN, A.; MONSELISE, S.P. The effects of root-applied GA<sub>3</sub> and SADH on the vegetative development of sweet lime seedlings, their assimilate distribution and starch content. **Israel Journal of Botany**, Jerusalém, v.27, n.1, p.40, 1978.
- CASPER, J. A.; TAYLOR, B. H. Growth and development of young 'Loring' peach trees after foliar sprays of paclobutrazol and GA<sub>3</sub>. **Hortscience**, Alexandria, v.24, n.2, p.240-242, 1989.
- CECILIO FILHO, A. B. **Época e densidade de plantio sobre a fenologia e o rendimento da Curcuma** (*Curcuma longa* L.). Lavras: UFLA, 1996. 100 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.
- GOVINDARAJAN, V.S. Turmeric - chemistry, technology and quality. **Food Science and Nutrition**, v. 12, n. 3, p. 199 - 301, 1980.
- HESS, D. **Plant Physiology**. New York: Springer-Verlag, 1978. 333p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 1996. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 31 jul. 2013.

LEONEL, S.; RODRIGUES, J.D. Efeito de fitorreguladores, no crescimento e desenvolvimento do porta-enxerto de limoeiro 'Cravo'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 5., Lavras, 1995. **Resumos...** Lavras: SBFV, 1995. p.19.

MAIA, N. B. A curcuma como corante. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS, 2., 1991. **Resumos...** Campinas: ITAL, 1991. p.65.

MODESTO, J. M.; RODRIGUES, J. D.; PINHO, S. Z. Ácido giberélico e o desenvolvimento de plântulas de tangerina 'cleópatra' (*Citrus reshni* hort. ex. Tanaka). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.56, n.2, p.289-294, 1999.

MODESTO, J. M.; RODRIGUES, J. D.; PINHO, S. Z. Efeito do ácido giberélico sobre o comprimento e diâmetro do caule de plântulas de limão 'cravo' (*Citrus limonia* Osbeck). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.53, n.2-3, p.332-337, 1996.

MONTEIRO, A. M.; TURNBULL, C.; CROZIER, A. As Giberelinas e sua função no alongamento do eixo caulinar. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.8, p.241-264, 1985

OLIVEIRA, A. et al. Efeito de reguladores vegetais no desenvolvimento de mudas de *Passiflora alata* Curtis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.9-13, 2005.

OLIVEIRA, V.P.; GHIRALDINI, J.E.; SACRAMENTO, C.K. O cultivo de plantas produtoras de corantes. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, Vitória da Conquista, v. 1, n. 1, p. 232 - 237, 1992.

PEREIRA, A. S.; STRINGHETA, P. C. Considerações sobre a cultura e processamento do açafrão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 102 -105, nov. 1998.

RAVEN, H. P.; EVERT, F. R.; EICHHORN, E. S. **Biologia vegetal**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 906 p.

RUSING, O.; MARTINS, M. C. Efeito da temperatura, do pH e da luz sobre extratos de oleoresina de curcuma (*Curcuma longa* L.) e curcumina. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, Viçosa, v.1, n.1, p.158-164, 1992.

SILVA, N.F. da; NASCIMENTO, J.L.; ROLIM, H.M.V., SONNENBERG, P.E., BORGES, J.D. Produção de cúrcuma em função de irrigação e adubação mineral. **Horticultura brasileira**, Brasília, v. 19, n. 02. p. 233, 2001.



SPICE BOARD INDIA, 2001. Disponível em: <<http://www.indiaspice.org>>. Acesso em: 29 jul. 2013.

SQUIRE, G. R. **The physiology of tropical crop production**. Wallingford: CAB International, 1990. 236p.

STANT, M.Y. The effect of gibberellic acid on fibre-cell length. **Annals of Botany**, v.25, n.100, p.453-462, 1961.

Expressão de genes pró-apoptóticos em células SK-MEL 37 tratadas com curcumina associada a nanopartículas de magnetita.

OLIVEIRA, Dayane de Lima, FRANÇA, Gisleine Fernanda, GUILLO, Lidia Andreu

Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Instituto de Ciências Biológicas,  
Universidade Federal de Goiás. [lidia.guillo@gmail.com](mailto:lidia.guillo@gmail.com)

## RESUMO

A atividade anticancerígena de curcumina vem sendo confirmada através de ensaios clínicos em diversos tipos de cânceres. Entretanto devido à sua baixa disponibilidade plasmática, verifica-se que a curcumina é mais efetiva no trato de cânceres do sistema digestório se ingerida de forma oral. Neste estudo iniciamos uma série de experimentos que visam entender o mecanismo de ação de uma nova formulação de curcumina, cuja biodisponibilidade é aumentada devido à sua incorporação em nanopartículas magnéticas. Assim, células de melanoma humano foram tratadas com diferentes concentrações de curcumina associada às nanopartículas (11  $\mu\text{M}$ , 26  $\mu\text{M}$  e 53  $\mu\text{M}$ ), por 48 horas sendo então recolhidas para isolamento do RNA. Por meio da técnica de RT-PCR procuramos verificar os níveis de expressão gênica de caspase 3 e caspase 8, uma vez que essas enzimas tem participação importante no processo de morte celular por apoptose. Em nossos estudos verificamos que os níveis de mRNA de caspase 3 encontram-se elevados em relação ao controle, para todas as concentrações estudadas e os de caspase 8 mantiveram-se iguais aos do controle. Esses resultados indicam que a atividade anticancerígena previamente verificada em células de melanoma humano SK-MEL-37 ocorre por mecanismos apoptóticos de via intrínseca.

Palavras-chave: nanopartículas magnéticas, curcumina, células de melanoma, apoptose

Revisado pelo orientador

## INTRODUÇÃO

Curcumina (diferuloilmetano) é o principal componente terapêutico do açafrão (*Curcuma longa* L) (AGGARWAL et al., 2007). As propriedades medicinais da curcumina incluem ação antioxidante, antibacteriana, anticancerígena, antiviral, anti-artrítica, anti- $\beta$ -amiloide e anti-inflamatória (ZHOU et al., 2011; MAHESHWARI et al., 2006). Apesar de seu potencial anticancerígeno e quimiopreventivo, a curcumina apresenta baixa solubilidade e uma biodisponibilidade sistêmica baixa (ANAND, et al., 2007). Inúmeros trabalhos têm sido descritos com a finalidade de melhorar a solubilidade da curcumina em meio aquoso, pela incorporação em lipossomos, micelas, microesferas, microemulsões e em nanopartículas poliméricas, mas a estabilidade dessas formulações é ainda problemática (KUMAR et al., 2010).

Nanopartículas magnéticas de magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) ou maghemita ( $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) são largamente empregadas em aplicações biomédicas devido a sua baixa toxicidade e a facilidade com que ligantes biocompatíveis tais como dextran ou polímeros sintéticos podem ser ligados ao núcleo central magnético. Devido às suas eficientes propriedades de ressonância nuclear magnética (RNM) e biocompatibilidade, as nanopartículas de óxido de ferro são compostos muito promissores como agentes de contraste em ressonância magnética por imagem (RMI) (GAMARRA et al., 2010). A marcação de células com nanopartículas magnéticas revestidas com dextranas é uma poderosa ferramenta no monitoramento do tráfego *in vivo* de células tronco-embrionárias ou adultas por RMI (KREJCÍ et al. 2011, BHIRDE et al., 2011, KEDZIOREK et al., 2010).

Com a finalidade de aumentar a eficiência de carreamento de drogas, uma série de revestimentos/coberturas diferentes que visem aumentar a estabilidade da nanopartícula em solução aquosa e facilitar a incorporação de drogas hidrofóbicas foram sintetizadas, demonstrando ser uma área de grande interesse científico e farmacêutico (HANESSION et al., 2008, YANG et al., 2009, PAIN et al., 2008).

Devido à necessidade de se encontrar uma formulação de curcumina que seja solúvel em meio aquoso, em estudo recente do grupo, esta substância foi incorporada à bicamada de ácido láurico previamente ligado a nanopartículas magnéticas (SOUZA et al., 2011). Esta formulação apresentou atividade anti-proliferativa sobre células de melanoma humano em cultura. Com a finalidade de estudarmos os alvos moleculares dessa promissora formulação de curcumina, os níveis de expressão de genes apoptóticos poderão nos fornecer importantes

resultados sobre o mecanismo de ação dessa nova formulação. No presente plano de trabalho, os níveis de caspase 3 e 8 serão estudados.

## **METODOLOGIA**

### ***Cultura e manutenção da linhagem celular***

As células de melanoma humano da linhagem SK MEL 37, são rotineiramente mantidas em meio de cultura MEM (Cultilab, Campinas, Brasil), suplementado com 10% (v/v) de soro fetal bovino (Cultilab, Campinas, Brasil), 100 U/mL penicilina e 100 µg/mL de estreptomicina (Gibco BRL, Argentina) a 37° C em incubadora de CO<sub>2</sub>.

Por ocasião dos experimentos as células são repicadas e transferidas para placas de petri de 10 cm de diâmetro, assumindo-se um tempo de duplicação de 18 horas. Com isso, durante o tratamento das células com a formulação de curcumina, as células se mantêm em crescimento exponencial. Para o tratamento, as células foram incubadas por 48 horas com as seguintes concentrações: 11 µM, 26 µM e 53 µM de curcumina associada às nanopartículas.

### ***Extração do RNA***

O RNA das células foi extraído empregando-se o reagente denominado de Trizol™ comercializado pela Invitrogen. Esse reagente contém o de guanidínio substância que promove a lise das membranas plasmática e nuclear expondo o material genético e inibe a ação de RNases, evitando assim que o RNA se degrade. O procedimento de extração seguiu então as especificações do fabricante. Após a precipitação com etanol frio e centrifugação, o mesmo foi resuspenso em 40 µL de água contendo inibidor de RNase, conhecido como DEPC. A seguir o RNA de cada amostra foi quantificado empregando-se um equipamento denominado de Qubit™ (Invitrogen, USA). Para evitar que houvesse contaminação com DNA genômico, uma alíquota correspondente a 1 µg de RNA foi tratada com a enzima Dnase (Invitrogen, USA), seguindo-se as especificações do fabricante, ou seja, incubando-se por 15 minutos à temperatura ambiente, seguido da adição de EDTA (2 mM final) para inibir a ação da enzima ao final da incubação.

### ***Reação da transcriptase reversa (RT)***

Para a reação da enzima RT reservou-se um volume correspondente a 1 µg de RNA. O volume total da reação foi de 20 µL e os reagentes adicionados encontram-se especificados na tabela abaixo:

REAGENTE	VOLUME (µL)	CONCENTRAÇÃO FINAL
RNA	variável	0.05 µg/µL
dNTP mix (10mM)	2	1 mM
Primer randômico	1	2,5 pg/µL
Tampão 5X	4	1X
DTT 0,1M	1	5mM
RNaseOUT	1	2U/µL
Enzima RT	1	0.75U/µL
Agua DEPC	Até 20	

dNTP mix = mistura dos quatro nucleotídeos: dATP, dCTP, dTTP e dGTP

A seguir, as amostras foram transferidas para um termociclador (Tecne, USA) e as condições de reação foram:

25°C, 10 minutos → 50°C, 50 minutos → 85°C, 5 minutos

Ao final da reação adicionamos 1µL de RNase H (2U/µL, estoque) para degradação do RNA que serviu de molde para a ação da transcriptase reversa.

### ***Reação da DNA polimerase (Taq polimerase) ou PCR.***

A seguir, reservou-se uma alíquota de 2 µL da reação da transcriptase para a reação de PCR (essa quantidade corresponde a 1/10 do volume da reação da transcriptase reversa e é indicado pelo fabricante da enzima Taq polimerase. A reação foi realizada em um volume de 25 µL e composta pelos seguintes reagentes:

REAGENTE	VOLUME (µL)	CONCENTRAÇÃO FINAL
Tampão da reação (10X)	2,5	1X
cDNA	2	0.02 µg/µL

MgCl <sub>2</sub> (50 mM)	0.8	2 mM
dNTP mix (10mM)	0,5	0,2 mM
Primer Foward (10 µM)	0,5	200 nM
Primer Reverse (10 µM)	0,5	200 nM
Enzima Taq Polimerase (5U/µL)	0,2	0,04U/µL
Água DEPC	variável	
Volume total	25	

As sequencias dos primers empregados neste estudo foram:

Gene	Sequencia do Primer	Tamanho do fragmento pares de bases (pb)
<b>Caspase 3</b>	<b>Foward: 5'- GAATATCCCTGGACAACA-3'</b> <b>Reverse: 5'-ACGCCATGTCATCATCAA-3'</b>	<b>462</b>
<b>Caspase 8</b>	<b>Foward: 5'-TCATTTTGAGATCAAGCCCC-3'</b> <b>Reverse: 5'- CCCCTGACAAGCCTGAATAA-3'</b>	<b>256</b>
<b>GAPDH</b>	<b>Forward: 5'-GAA GGT GAA GGT CGG AGT C-3'</b> <b>Reverse: 5'-GAA GAT GGT TGA TGG GAT TTC-3'</b>	<b>226</b>

As condições da reação foram:

REAÇÃO	TEMPERATURA, TEMPO
Denaturação inicial	95°C, 5 minutos
<b>28 ciclos</b>	
Denaturação	95°C, 1 minuto
Anelamento	55°C, 50 segundos
Extensão	72°C, 50 segundos
Extensão final	72°C, 10 minutos
Término da reação	4°C, indeterminado

## *Análise dos produtos de amplificação*

### *Eletroforese em gel de agarose*

A amplificação dos produtos foi verificada por eletroforese em gel de agarose 1,5%, contendo brometo de etídio (1µg/ml). O tampão de corrida foi Tris-Borato-EDTA. As bandas foram visualizadas em um sistema de fotodocumentação (Biorad, USA, gentilmente cedido pelo Prof. Cirano Ulhôa/ICB2) empregando-se luz ultra-violeta e a imagem capturada foi arquivada na extensão JPEG para ser analisada no programa ImageJ (programa obtido gratuitamente do site: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>).

### *Quantificação das bandas por meio do programa ImageJ*

A imagem obtida no sistema de fotodocumentação foi carregada no programa ImageJ. As bandas então foram selecionadas, resultando em uma tabela de valores de pixels. O valor da banda de cada caspase foi normalizado pelo valor da banda de GAPDH (assume-se que os transcritos dessa proteína não se alteram com o tratamento das células). Para facilitar a comparação entre os níveis de transcritos da caspase 3 e os da caspase 8, o valor obtido no tratamento controle foi considerado como sendo 1,0 e portanto, o valores dos demais tratamentos são relativos a 1,0 para cada caspase.

## **RESULTADOS**

A seguir, na Figura 1 são apresentadas as imagens obtidas após a eletroforese em gel de agarose.



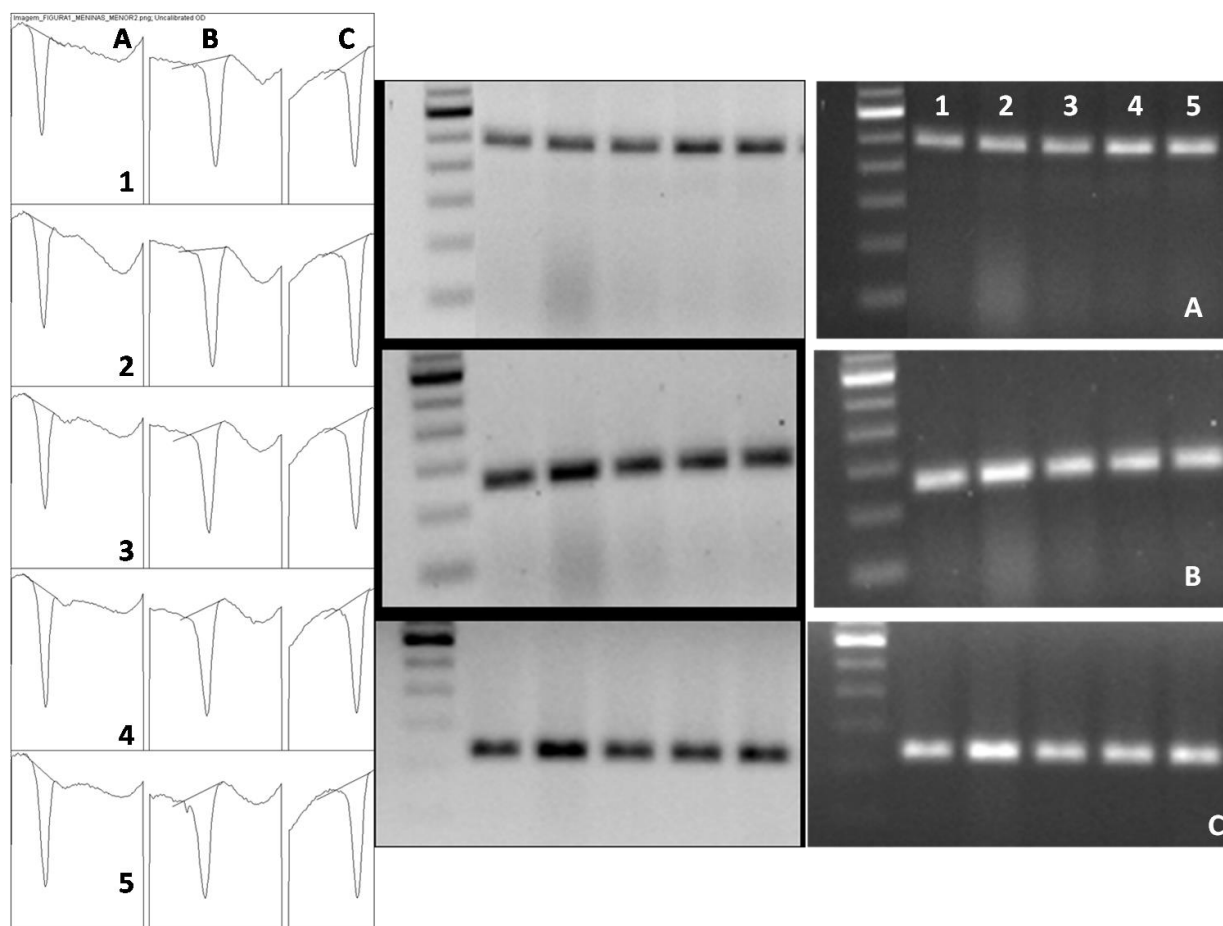


Figura 1. Eletroforese em gel de agarose de DNA extraído de células de melanoma humano tratadas por 48 horas com curcumina associada a nanopartículas magnéticas nas seguintes concentrações : 1) sem tratamento; 2) 11  $\mu$ M; 3) 26  $\mu$ M ; 4) 53  $\mu$ M e 5) nanopartícula de magnetita na concentração de 48  $\mu$ g/ml. Após tratamento, as células foram coletadas e o RNA extraído segundo protocolo descrito em METODOLOGIA. A seguir, os níveis de expressão de caspase 3 (A) e de caspase 8 (B) foram analisados por meio da técnica de RT-PCR, também descritos em METODOLOGIA. Os produtos de amplificação foram aplicados em um gel de agarose 1,5% e visualizados em um sistema de fotodocumentação. As imagens obtidas foram analisadas no programa Image J, através da determinação da área de cada banda (gráfico á esquerda da figura). Em (C) observa-se a expressão do gene estrutural GAPDH, usado como controle interno da expressão gênica, uma vez que seus níveis não devem se alterar com os tratamentos aplicados às células.

Conforme descrito acima, os valores obtidos na determinação da área de cada banda foram analisados no programa Prism da GraphPad. Os histogramas obtidos podem ser vistos na Figura 2 abaixo:

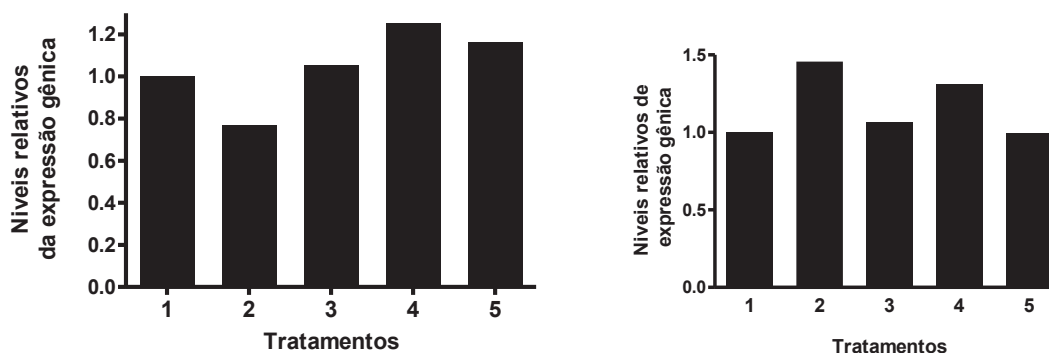


Figura 2. Níveis de mRNA de genes de (A) Caspase 3 e (B) Caspase 8 obtidos durante tratamento das células de melanoma humano em cultura incubadas por um período de 48 horas com : 1) sem incubação; 2) curcumina associada a nanopartículas de magnetita na concentração de 11  $\mu\text{M}$ ; 3) curcumina associada a nanopartículas de magnetita na concentração de 26  $\mu\text{M}$ ; 4) curcumina associada a nanopartículas de magnetita na concentração de 53  $\mu\text{M}$ ; 5) nanopartícula de magnetita na concentração de 48  $\mu\text{g Fe/mL}$ .

Analisando-se os gráficos apresentados na figura 2, observa-se um aumento nos níveis de expressão da caspase 3 para todas as concentrações de curcumina associada às nanopartículas magnéticas. O tratamento com as nanopartículas magnéticas na concentração de 48  $\mu\text{g/mL}$  também induz a expressão da caspase 3. Em relação à caspase 8, observou-se um aumento nos níveis de expressão somente na concentração de 11  $\mu\text{M}$  de curcumina associada à nanopartículas magnéticas, sendo que para as demais concentrações os níveis são próximos aos níveis observados no controle.

## DISCUSSÃO

As caspases são enzimas muito importantes nos processos de morte celular denominado de apoptose. O papel das enzimas estudadas neste trabalho (caspase 3 e 8) já está bem claro na literatura científica. Assim, bem resumidamente, a caspase 8 é uma enzima conhecida como iniciadora do processo apoptótico e a caspase 3 como efetora. Observamos que a expressão da caspase 3 e da caspase 8 foi diferente nos tratamentos efetuados. Assim, com relação à caspase 3, os níveis de expressão foram crescentes em relação à dose aplicada. Esse aumento crescente sugere que o número de células em apoptose aumentou com o aumento da concentração de curcumina associada à nanopartícula magnética. Entretanto, em relação à caspase 8 não se observou essa dose-dependência, embora observa-se que os níveis de mRNA estão sempre acima dos níveis observados no controle.

A observação de um aumento dos níveis de expressão de caspases após tratamento com determinada droga com suposta atividade antiproliferativa é indicativo de que a droga tenha uma potencialidade terapêutica, uma vez que esse aumento na expressão gênica pode levar a um aumento na expressão protéica e em sua atividade acarretando na morte celular pelo mecanismo de apoptose.

Neste estudo, verificamos que a expressão gênica de caspase 3 encontra-se elevada em relação ao controle para todas as concentrações testadas. Além disso, a caspase 3 por ser uma enzima efetora, está diretamente envolvida com a finalização do processo, ou seja, uma vez ativada, o processo de apoptose será concluído, pois essa enzima ativa DNAses que irão degradar o DNA.

Entretanto, é importante salientar que o aumento da expressão gênica não está diretamente relacionado com o aumento da expressão protéica, bem como da ativação de sua atividade enzimática.

O fato de não se observar uma elevação dos níveis de mRNA de caspase 8 de forma dose-dependente não exclui a sua participação no mecanismo de ação da curcumina associada às nanopartículas magnéticas, e que portanto, precisará ser confirmado com outras concentrações e tempos de incubação. Entretanto, o estudo está indicando que a via de ativação da apoptose não seria extrínseca.

## CONCLUSÕES

Em nosso estudo verificamos que os níveis de expressão de mRNA de caspase 3 encontravam elevados em relação ao controle, quando as células de melanoma humano foram tratadas com 11  $\mu\text{M}$ , 26  $\mu\text{M}$  e 53  $\mu\text{M}$  de curcumina associada à nanopartículas magnéticas. Para a caspase 8, encontramos uma elevação dos níveis de sua expressão apenas para a concentração de 11  $\mu\text{M}$ . Uma vez que os níveis de expressão gênica de caspase 3 encontram-se elevados em relação ao controle, podemos concluir que a atividade antiproliferativa observada deve estar relacionada à ativação de mecanismos de morte por apoptose celular. A dificuldade em observarmos elevação dos níveis de mRNA de caspase 8 pode indicar que a via extrínseca não estaria atuando.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento nos níveis de mRNA de caspase 3 após tratamento com curcumina associada às nanopartículas magnéticas é indicativo de que sua atividade antiproliferativa sobre células de melanoma humano se dá através do mecanismo apoptótico.

A confirmação desse fenômeno deverá ser seguida pelo tratamento das células com outras concentrações e outros tempos de incubação. Além disso, outras técnicas, tais como citometria de fluxo, associada ao uso de outros tipos de caspases, poderão nos ajudar a confirmar e expandir os resultados obtidos nesse estudo.

## REFERÊNCIAS

AGGARWAL, B. B.; SUNDARAM, C.; MALANI, N. et al. **Curcumin: the Indian solid gold**. Adv. Exp. Med. Biol. v. 595, p.1-75, 2007.

ANAND, P.; KUNNUMAKKARA, A. B.; NEWMAN, R. A. et al. **Bioavailability of Curcumin: Problems and Promises**. Mol. Pharm, v.4, p.807, 2007.

BHIRDE, A.; XIE J.; SWIERCZEWSKA, M. et al. **Nanoparticles for cell labeling**. Nanoscale, v.3, p.142, 2011.

GAMARA, F.; AMARO, E. Jr.; ALVES, S. et al. **Characterization of the Biocompatible Magnetic Colloid on the Basis of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Nanoparticles Coated with Dextran, Used as Contrast Agent in Magnetic Resonance Imaging**. Nanotechnol, v.10, p.4145, 2010.

HANESSIAN, S.; GRZYB, J.A.; CENGELLI, F. et al. **Synthesis of chemically functionalized superparamagnetic nanoparticles as delivery vectors for chemotherapeutic drugs**. Biorg. Med. Chem, v. 16, p.2921, 2008.

JAIN, T. P.; RICHEY, J.; STRAND, M. et al. **Magnetic nanoparticles with dual functional properties: Drug delivery and magnetic resonance imaging**. Biomaterials v.29, p. 4012, 2008.

KEDZIOREK, D. A. and KRAITCHMAN, D.L. **Stem cell labeling for noninvasive delivery and tracking in cardiovascular regenerative therapy**. Methods Mol. Biol, p. 660: 171-183, 2010.

KREJCÍ, J.; PACHERNIK, J.; HAMPL, A. et al. **In vitro labelling of mouse embryonic stem cells with SPIO nanoparticles**. Gen. Physiol. Biophys, v. 27, p.164, 2008.

KUMAR, A.; AHUJA, A.; ALI, J. et al. **Conundrum and therapeutic potential of curcumin in drug delivery**. Crit. Rev. Ther. Drug Carrier Syst, v.27, p.279, 2010.

MAHESHWARI, R. K.; SINGH, A. K.; GADDIPATI, J. et al. **Multiple biological activities of curcumin: A short review**. Life Sci, v.78, p.2081, 2006.

YANG, Y.; JIANG, J.S.; DU, B. et al. **Preparation and properties of a novel drug delivery system with both magnetic and biomolecular targeting**. Sci.: Mater. Med, v. 20, p.301, 2009.

SOUZA, F.F.; SANTOS, M.C.; PASSOS, D.C.S. et al. **Curcumin associated magnetite nanoparticles inhibit in vitro melanoma cell growth**. Journal of Nanoscience and Nanotechnology, v.11, p.7603-7610, 2011.

ZHOU, H.; BEEVERS, C. S. and HUANG, S. **PLGA Nanoparticles Improve the Oral Bioavailability of Curcumin in Rats: Characterizations and Mechanisms.** Curr. Drug Targets, v.12, p.332, 2011.

Referencia
Uehara, T, Kikuchi, Y & Nomura, Y, 1999.
Minko, T, Kopeckova, P & Kopeceka, J, 2001.
Minko, T, Kopeckova, P & Kopeceka, J, 2001.

## MODELOS TEORICOS DE AVALIAÇÃO DE FAMÍLIA: UTILIZAÇÃO PELA ENFERMAGEM\*

Amanda Ribeiro de Sousa – orientando

[amanda.fen.ufg@gmail.com](mailto:amanda.fen.ufg@gmail.com)

Cecilia Sousa Macedo – orientando

[cecilia\\_sousa\\_macedo@hotmail.com](mailto:cecilia_sousa_macedo@hotmail.com)

Thais Vilela de Sousa – Orientando

[thais.fen@hotmail.com](mailto:thais.fen@hotmail.com)

Ivana Lemes Papini – Orientando

[ivana\\_lemes@hotmail.com](mailto:ivana_lemes@hotmail.com)

Selma Rodrigues Alves Montefusco –Orientador

Faculdade de Enfermagem – FEN\UFG

[sramontefusco@gmail.com](mailto:sramontefusco@gmail.com)

### RESUMO

A enfermagem tem buscado inserir em seus cuidados a família e para que consiga fazê-lo é necessária a utilização de referenciais teóricos que abordem a família em sua especificidade, a fim de subsidiar suas atividades profissionais. Este estudo teve como objetivo identificar os modelos teóricos de família utilizados pela enfermagem. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura que buscou identificar os modelos teóricos de avaliação de famílias utilizados pela enfermagem. Foram utilizadas as bases de dados LILACS, MEDLINE, SCIELO sendo que os descritores usados foram: Modelos teóricos, modelos de enfermagem, saúde da família, enfermagem da família e teoria de enfermagem. Foram identificados seis Modelos teóricos usados para avaliar e atender as famílias em diferentes situações. O Modelo ecológico proposto por Bronfenbrenner; Modelo de Margolin, Gordis e John; Modelo da Estrutura Interna e Contexto Ecológico da Coparentalidade de Feinberg, o Modelo de Van Egeren e Hawkins, o Modelo proposto por Neuman e o Modelo Calgary. Esses modelos tem sido usado tanto no âmbito hospitalar como UTIs, pediatria, nas clínicas e principalmente na Saúde da Família em geral, sendo a base do cuidado familiar. A sub-utilização de um modelo para avaliar as famílias pode estar relacionado ao ensino de modelos nas universidades, que ainda não está na grade curricular da maioria, o que prejudica muito o cuidado futuro às famílias. O uso de modelos teóricos de avaliação e intervenção de famílias durante o cuidado deve ficar a critério do profissional, mas para que isso aconteça ele deve conhecer e dominar tais modelos.

\*

Resumo revisado por: Selma Montefusco – orientador .

Palavras-chaves: modelos teóricos, família, enfermagem, teorias

## INTRODUÇÃO

Entender a enfermagem no contexto atual requer uma percepção global onde se percebe o humano em todos os seus aspectos, buscando percebê-lo nos diversos ambientes em que está inserido. Entretanto, para isso é necessário ampliar o seu cuidado, englobando não apenas o indivíduo, mas também a sua família e a comunidade na qual ela se insere.

Para a compreensão da família, como unidade, é essencial que a conceituemos através de paradigmas que nos permitam entender a sua complexidade, globalidade, diversidade, unicidade, entre muitas outras características inerentes à sua multidimensionalidade e que ultrapasse as definições associadas à consanguinidade e afinidade (FIGUEIREDO; MARTINS, 2009).

A família pode ser definida como um grupo de indivíduos unidos por uma ligação emotiva profunda e por um sentimento de pertença ao grupo. Outra definição capaz de incluir os diversos núcleos diz que família é quem os membros dizem que são (WRIGHT, LEAHEY, 2009).

A população, em geral, assim como boa parte dos profissionais que atuam em prol dela, está acostumada com o cuidado direcionado apenas ao indivíduo, assim como com a lógica curativa e hospitalar da assistência. Dessa forma, a ampliação do cuidado à família deve ser trabalhada não apenas no âmbito profissional, apesar de esta ser a fase primordial, mas também entre os clientes posto que estes poderão, futuramente, cobrar tal atitude da equipe de saúde, (MATUMOTO; MISHIMA; FORTUNA *et al*, 2011).

A enfermagem tem buscado inserir em seus cuidados a família, e a utilização de referenciais teóricos que abordem a família em sua especificidade, podem subsidiar o cuidado a esta clientela específica. Além disso, é fundamental que o enfermeiro compreenda a importância da assistência à família, como um todo e não apenas centrada nos indivíduos que a compõem.

De acordo com Chesla (2010), pacientes adultos dos quais as famílias participam de um “tratamento familiar” possuem de 72 a 84% de chances de melhorar suas saúdes físicas e mentais em relação aos de famílias que não participam de tal terapia, o que exemplifica que a família, como um todo, é muito maior que apenas a soma de suas partes.



Outro dado de fundamental importância que não pode, de forma alguma, ser deixado de lado, é o fato de que as famílias, em geral, de nosso país, assim como dos outros, vêm mudando.

Podemos afirmar que a família brasileira está sofrendo profundas variações na sua estrutura e organização, influenciada por transformações nos diversos cenários que a compõem, sendo eles o social, o político, o cultural, o econômico e por fim o biológico, fato ressaltado pelas mudanças ocorridas nas estruturas familiares clássicas. Algumas dessas mudanças se devem a fatos como a diminuição da fecundidade e mortalidade, o aumento da longevidade dos idosos e o papel da mulher dentro e fora do espaço doméstico, os quais geraram mudanças significativas na constituição familiar, que refletem profundamente no cuidado à saúde (MOIMAZ; FADEL; YARISD *et al*, 2011).

Fica evidente, dessa forma, a necessidade de a enfermagem estar preparada para lidar com os diversos tipos de famílias existentes, o que apenas ocorrerá se ela lançar mão de referenciais teóricos que lhe darão base de acordo com a sua necessidade.

Para que a atuação do enfermeiro no contexto familiar seja satisfatória, é necessário que o enfermeiro consiga avaliar essas famílias, identificando suas necessidades e forças.

Para identificar as relações entre os diferentes subsistemas familiares, a enfermagem precisa desenvolver uma linguagem comum para descrever essas relações familiares, criando ou utilizando instrumentos apropriados para a coleta de dados intra e extrafamiliar isto é, instrumentos que sejam capazes de capturar os segmentos da família de modo mais próximo da realidade em diferentes níveis.

O cuidado a famílias acontece em diversos cenários: hospital (UTI, Centro Cirúrgico, pediatria, clínica médica, clínica cirúrgica, geriatria/gerontologia, saúde mental, hebiatria..), Saúde Pública principalmente na Estratégia de Saúde da Família.

A família, como unidade de cuidado, é a perspectiva que dá sentido ao processo de trabalho na Estratégia Saúde da Família (ESF) (SILVA; BOUSSO; GALERA, 2009), e, para que este cuidado seja denominado de cuidado familiar, é necessário que o profissional tenha conhecimento acerca desse universo que é a família. Cuidar implica na capacidade de entender e atender adequadamente as necessidades do outro (OLIVEIRA; MARCON, 2007).

Toda esta temática que abrange desde a inclusão da família nos cuidados em saúde até a prática de tal cuidado em todas as áreas de atuação pode e deve ser abordada tanto na

graduação quanto também constante educação continuada dos profissionais de saúde com o intuito de enfatizar a assistência.

Para facilitar tanto o processo de aprendizagem quanto o de praticar o cuidado familiar, existem diversos modelos teóricos que auxiliam na avaliação das famílias e que também podem se encaixar nas diversas situações do dia a dia do enfermeiro. Identificar esses modelos teóricos pode ampliar o universo de atuação do enfermeiro.

O modelo de avaliação de famílias mais difundido no mundo, o qual é utilizado por faculdades em grandes países como Austrália, Grã-Bretanha, Estados Unidos, Canadá e inclusive o Brasil, o Modelo Calgary de Avaliação de Famílias (MCAF), (SILVA; BOUSSO; GALERA, 2009) não se encontra bem difundido nas faculdades de enfermagem espalhadas pelo país e nem pelos enfermeiros atuantes na área.

Percebe-se, então, como a assistência às famílias encontra-se deficiente devido à falta de preparo dos profissionais por elas responsáveis e também pela restrição a apenas um modelo de avaliação de famílias, o MCAF.

Entendemos a importância da busca de novos modelos teóricos de famílias existentes dentre os diversos campos profissionais da saúde atuantes com famílias. Por representar um tema pouco difundido na literatura, essa busca reunirá todos os estudos referentes a esse tema publicados nos últimos 10 anos nas línguas inglesa, portuguesa e espanhola, tornando-se uma fonte de dados para futuros estudos acerca desse tema.

Ao buscarmos a existência de demais modelos assim como a forma como o MCAF tem sido utilizado poderá auxiliar no cuidado à família assim como nos ajudará a entender em quais momentos tais modelos devem ser usados.

Acreditamos que esses dados poderão ser úteis tanto para os acadêmicos e professores, quanto para enfermeiros graduados de forma a ampliar e melhorar a formação profissional e a assistência prestada a essa clientela. Diante do exposto este estudo objetiva identificar os modelos teóricos de família existentes na literatura. Identificar quais deles são ou podem ser utilizados pela enfermagem.

## METODOLOGIA

Tratar-se de uma revisão integrativa da literatura a qual busca a análise de pesquisas relevantes ao estudo, permitindo a sua síntese e apontando lacunas do conhecimento que precisam ser preenchidas com a realização de novos estudos (MENDES; SILVEIRA;

GALVÃO, 2008). Especialmente na construção da revisão integrativa da literatura, existem seis passos que devem ser seguidos, sendo eles:

Estabelecimento do tema e da hipótese ou questão da pesquisa – Esta pode ser considerada a etapa norteadora da revisão na qual o tema do estudo será definido assim como os descritores para a busca. A questão norteadora do presente estudo será: “Quais são os possíveis modelos teóricos de famílias que a enfermagem lança mão ou pode fazê-lo atualmente em sua assistência?” Sendo assim, serão utilizados os seguintes descritores, com suas combinações nas línguas inglesa, portuguesa e espanhola: Modelos teóricos, modelos de enfermagem, saúde da família, enfermagem da família e teoria de enfermagem (controlados) e Famílias, Avaliação de famílias, Avaliação de enfermagem (não controlados).

Estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos e a sua busca na literatura – É nesta etapa que foi realizada a real busca na literatura, após serem discriminados os critérios de inclusão e exclusão de estudos, e a então seleção dos mesmos para a revisão. No presente estudo, como critérios de inclusão para a primeira busca, serão selecionadas literaturas publicadas nos últimos 10 anos as quais se encontrarem nos idiomas inglês, português e espanhol e cujos títulos e resumos apresentarem congruência com o tema proposto. Para o levantamento dessa literatura, a busca se deu nas seguintes bases de dados: LILACS, MEDLINE, SCIELO, BVS, PUBMED, e Periódicos CAPES.

Categorização dos estudos – Definição de quais informações deverão ser coletadas dos estudos pesquisados para que assim elas possam ser organizadas e sumarizadas em um banco de dados; Dessa forma, os dados a serem coletados dos estudos selecionados serão referentes a modelos teóricos de avaliação de famílias existentes os quais poderão estar nos títulos, nas palavras chave, nos objetivos ou nos resumos dos estudos, incorporando o processo de seleção dos mesmos para o trabalho.

Avaliação dos estudos incluídos na revisão – Esta etapa deve ser feita explicitamente de forma crítica, detalhada e imparcial. O revisor pode lançar mão de abordagens como a aplicação de análises estatísticas; a listagem de fatores que mostram um efeito na variável em questão ao longo dos estudos ou a escolha ou exclusão de estudos frente ao delineamento de pesquisa. Leitura minuciosa dos estudos selecionados para que eles possam ser incluídos ou excluídos definitivamente da revisão e assim, será montado um quadro o qual facilitará a interpretação dos resultados.

Interpretação dos resultados – Após a análise crítica do estudo, agora há a identificação de conclusões e implicações resultantes da revisão integrativa na qual poderão ser apontadas as lacunas e ser feitas sugestões para futuras pesquisas; A partir dessa etapa é que serão construídas as conclusões e as considerações finais do estudo.

Apresentação da revisão, síntese do conhecimento – Por fim, após a reunião e a síntese das evidências disponíveis na literatura, agora é a hora de documentar o estudo, o qual deve contemplar a descrição das etapas percorridas pelo revisor e os principais resultados evidenciados da análise dos artigos incluídos (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A enfermagem tem utilizado diversos modelos para cuidar de sua clientela, indivíduos, família e comunidade. Identificamos na literatura alguns modelos de avaliação de família e em quais situações são utilizados.

Fizeram parte do corpus de análise desta pesquisa 28 estudos que usam os Modelos Teóricos para avaliar as famílias. Nestes estudos pudemos identificar seis Modelos teóricos usados para avaliar e atender as famílias em diferentes situações. Os modelos foram: o Modelo ecológico proposto por Bronfenbrenner; Modelo de Margolin, Gordis e John; Modelo da Estrutura Interna e Contexto Ecológico da Coparentalidade de Feinberg, o Modelo de Van Egeren e Hawkins, o Modelo proposto por Neuman, Apgar e o Modelo Calgary.

O **Modelo proposto por Bronfenbrenner** tem como base a ecologia do desenvolvimento humano, que pode ser observado em mudanças na maneira como as pessoas lidam com seu ambiente. Esse ambiente é constituído de quatro níveis crescentes e interarticulados que influenciam e são influenciados pelas ações dos indivíduos (BHERING, SARKIS, 2009).

Os níveis que constituem o ambiente são: microssistema, mesossistema, exossistema e macrossistema. Esse modelo é usado principalmente pela psicologia do desenvolvimento humano, a qual estuda as mudanças do ser humano desde os primeiros estágios da vida até a fase adulta, englobando tanto o desenvolvimento mental quanto o biológico dentro do contexto familiar (FRANCO; BASTOS, 2002).

Os três modelos a seguir são usados principalmente pela psicologia para avaliar relações coparentais, ou seja, produtos de interações entre dois adultos na condução e satisfação das necessidades das crianças que fazem parte do sistema familiar.

O **Modelo de Margolin, Gordis e John** é baseado em três dimensões da coparentalidade que afetam a vida familiar e consequente educação dos filhos. Tais dimensões são: o conflito entre os pais relacionado com temas parentais, como desentendimentos sobre a criança; a cooperação, relacionada essencialmente ao respeito e apreço que cada um dos pais tem um pelo outro e a triangulação, que corresponde à coligação de um dos pais e a criança, o que culmina na rejeição do outro membro da díade coparental.

O **Modelo da Estrutura Interna e Contexto Ecológico da Coparentalidade de Feinberg** baseia-se no conceito de coparentalidade e na identificação das dimensões da coparentalidade para assim propor uma integração da aliança coparental no contexto ecológico. O modelo aborda a coparentalidade como um processo familiar que influencia e é influenciado por fatores externos a essa relação. Sendo assim, tal visão permite compreender os efeitos da díade coparental no ajustamento e bem estar da família em geral (FRIZZO *et al*, 2005).

O **Modelo de Van Egeren e Hawkins** aborda a coparentalidade por uma estrutura externa e uma estrutura interna. Dessa forma, a estrutura externa aborda questões mais instrumentais como quem pode fazer parte da díade coparental e quando e onde ocorrem relações coparentais. Já a estrutura interna aborda as dimensões intraindividuais e intrafamiliares que estão intrínsecas e exclusivas à aliança coparental (LAMELA, COSTA, FIGUEIREDO, 2010).

Modelos mais utilizados pela enfermagem são o modelo proposto por Neuman, o APGAR de família e o Modelo Calgary.

O Modelo proposto por **Neuman** aborda, basicamente, o estresse e a reação a ele havendo uma visão multidimensional de indivíduos, grupos, como as famílias e comunidades. O modelo analisa as ocorrências na vida do indivíduo, do grupo ou da comunidade, as suas interações com o meio e as forças internas e externas que delas provém, assim como a quantidade de energia necessária para que o organismo se adapte às situações de estresse. Quando tal adaptação é falha, acontece a enfermidade.

Esse modelo tem sido usado tanto pela Enfermagem quanto por outros profissionais da saúde, como os psicólogos. O modelo objetiva reduzir ao máximo o encontro do indivíduo com o estressor e se este acontecer, tentar minimizar a possibilidade de um estado de enfermidade.

O **modelo de Neuman** (GEORGE, 2000) tem sido utilizado em situações como no cuidado a crianças hospitalizadas. Neste caso, as crianças acabam por encarar a hospitalização como uma agressão ou castigo e assim, a função do enfermeiro é minimizar as variáveis que afetam as reações do sistema aos estressores e a manutenção de sua estabilidade. A psicologia também o usa na avaliação clínica dos usuários hospitalizados (VIEIRA, ALVAREZ, GIRONDI, 2011).

**APGAR** é um instrumento para avaliar a funcionalidade familiar que foi desenvolvido por Smilkstein, sendo traduzido e validado por Duarte, em 2001 (DUARTE, 2001).

O APGAR reflete a satisfação de cada membro da família, sendo o Adaptation (Adaptação), Partneship (Participação), Growt (Crescimento), Affection (Afeição) e Resolve (Resolução). A avaliação é feita por meio de roteiro contendo cinco perguntas. Os diferentes índices de cada membro são comparados para identificar o estado funcional da família (PAIVA *et al*, 2011; ). O objetivo de avaliar a funcionalidade familiar é traçar um plano terapêutico para atender as demandas da família.

O **Modelo Calgary de Avaliação e Intervenção de Família** trata-se de uma estrutura multidimensional e tem sido reconhecido mundialmente e adotado pela enfermagem em países como Austrália, Grã-Bretanha, Estados Unidos, Canadá e Brasil. Este modelo é o mais conhecido e o mais usado pela enfermagem, e envolve, em sua teoria, não apenas o conceito de sistemas, mas também cibernética, comunicação e mudança, tendo em sua constituição as categorias: estrutural, de desenvolvimento e funcional (WRIGHT; LEAHEY, 2002; SILVA *et al*, 2009, MONTEFUSCO, BACHION, NAKATANI, 2008)).

Esses modelos têm sido usados tanto no âmbito hospitalar como UTIs, pediatria, nas clínicas e principalmente na Saúde da Família em geral, sendo a base do cuidado familiar (REED , 1993; FRÁGUAS. *et al*, 2011; RADOVANOVIC, 2013; TORRES *et al*, 2010; BARBOSA, 2011).

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo foram identificados seis modelos teóricos usados na avaliação e cuidado de famílias sendo que apenas dois são comumente usados pela enfermagem, o Modelo Calgary e o APGAR de família. Pudemos perceber que os modelos que foram desenvolvidos especialmente utilizados para avaliar família são sub-utilizados.

O Modelo Calgary é o preconizado pelo Ministério da Saúde, entretanto, ele ainda não é bem difundido entre os enfermeiros. Este fato pode estar relacionado ao ensino deste

modelo nas universidades que ainda não é presente na grade curricular da maioria, o que prejudica muito o cuidado futuro às famílias. Deve-se lembrar de também que o Modelo Calgary não é universal, ou seja, não significa que ele aborda todas as situações possíveis de serem encontradas entre as famílias.

O uso de outros modelos teóricos de avaliação e intervenção de famílias durante o cuidado deve ficar a critério do profissional, mas para que isso aconteça ele deve conhecer e dominar tais modelos. Sendo assim, é fundamental o ensino, dentro das instituições de graduação de enfermagem, dos modelos teóricos de avaliação de famílias e também a capacitação dos profissionais já atuantes para que eles também possam passar a trabalhar com tais modelos.

## REFERENCIAS

1. BARBOSA D.C, SOUSA F.G.M, SILVA A.C.O, SILVA I.R, SILVA D.C.M, SILVA T.P. Funcionalidade de famílias de mães cuidadoras de filhos com condição crônica. *Cien. Cuid. Saúde*, v.10 n.4, 2011, 731-738. DOI: 10.4025/ciencucidsaude.v10i4.18317.
2. DUARTE YAO. Família: rede de suporte ou fator estressor. A ótica de idosos e cuidadores familiares [tese]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2001.
3. FRÁGUAS G. *et al.* Transplante de medula óssea e a assistência de enfermagem fundamentada no modelo Calgary. *Ciênc. cuid. saúde*; Mar.;v.10, n.1 p.51-57, 2011.
4. FEINBERG M. The internal structure and ecological context of coparenting: A framework for research and intervention. *Parenting: Science and Practice*; v.3, p.95-131, 2003. [ [Links](#) ]
5. FIGUEIREDO, M. H. J. S.; MARTINS, M. M. F. P. S. Dos contextos da prática à (co)construção do modelo de cuidados de enfermagem de família. *Rev. Escola de Enfermagem USP*, v. 43, n. 3, p. 615-621, 2009;
6. FRANCO, A. L. S.; BASTOS, A. C. S. Um olhar sobre o Programa de Saúde da Família: a perspectiva ecológica na Psicologia do Desenvolvimento segundo Bronfenbrenner e o Modelo da Vigilância da Saúde. *Psicologia em Estudo*, Maringá, v. 7, n. 2, p. 65-72, jul./dez. 2002;
7. FRIZZO, Giana Bitencourt et al. O conceito de coparentalidade e suas implicações para a pesquisa e para a clínica: implication for research and clinical practice. *Rev. bras. crescimento desenvolv. hum.* [online]. 2005, v.15, n.3, p. 84-93. ISSN 0104-1282.



8. GEORGE B. Teorias de enfermagem: os fundamentos para a prática assistencial. Porto Alegre: Artes Médicas; 2000.
9. MONTEFUSCO, Selma Rodrigues Alves; BACHION, Maria Márcia; NAKATANI, Adélia Yaeko Kyosen. Avaliação de famílias no contexto hospitalar: uma aproximação entre o modelo Calgary e a taxonomia da NANDA. *Texto contexto- enferm.* Florianópolis, v. 17, n.1, Mar. 2008. Disponível em [www.scielo.br/scielo](http://www.scielo.br/scielo).
10. OLIVEIRA, R.; MARCON, S. Trabalhar com famílias no Programa de Saúde da Família: a prática do enfermeiro em Maringá-Paraná. *Rev. Escola de Enfermagem USP*, v. 41, n. 1, p. 65-72, 2007;
11. RADOVANOVIC C.A.T. *et al.* Avaliação estrutural, desenvolvimental e funcional da família de indivíduos com hipertensão arterial. *Rev. Gaúch. Enf. Mar.*; v. 34 n.1 p.45-54. 2013
12. REED K.S. Adapting the Neuman Systems Model for Family Nursing. *Enf. Sci. Q.*; v.6 n.2 p. 93-97,1993.
13. SILVA, L.; BOUSSO, R. S.; GALERA, S. A. F. Aplicação do Modelo Calgary para avaliação de famílias de idosos na prática clínica. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, v. 62 n. 4, p. 530-534, jul./ago. 2009;
14. TORRES G.V, REIS L.A, FERNANDES M.H, XAVIER T.T. Relação entre funcionalidade familiar e capacidade funcional de idosos dependentes no município de jequié (BA). *Rev. Saúde Publ.*; v.34n.1,p.19-30, 2010.
15. VIEIRA GB, ALVAREZ AM, GIRONDI JB. O estresse do familiar acompanhante de idosos dependentes no processo de hospitalização. *Rev. Eletr. Enf.* [Internet]. jan/mar; v.13, n.1,p.78-89. 2011 Available from: <http://dx.doi.org/10.5216/ree.v13i1.8719>.
16. WRIGHT L. M, LEAHEY M. Enfermeiras e famílias: um guia para avaliação e intervenção na família. São Paulo (SP): Roca; 2009.

## O USO DO PACOTE *QCC* COMO FERRAMENTA AUXILIAR EM ESTUDOS RELACIONADOS AO CONTROLE ESTATÍSTICO DE QUALIDADE

Felipe Franco Mendes<sup>1</sup>, Renata Mendonça Rodrigues Vasconcelos<sup>2</sup>, Marley Apolinário Saraiva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Orientando – Instituto de Matemática e Estatística – felipefrancomendes@hotmail.com

<sup>2</sup>Orientador – Instituto de Matemática e Estatística – rmrvasconcelos@hotmail.com

<sup>3</sup>Instituto de Matemática e Estatística – professormarley@gmail.com

### RESUMO

Estudos em Controle Estatístico de Qualidade são, no geral, baseados em gráficos de controle. Os gráficos de controle propostos por Shewhart e os gráficos de controle multivariado ajudam a identificar se um processo está sob controle ou fora de controle. Um dos recursos computacionais disponível e útil para a construção desses gráficos é o *software* livre *R*, que trata-se de um *software* muito eficiente e útil em estudos estatísticos. O pacote *qcc* (*quality control charts*), contido no *R*, oferece um conjunto de comandos que auxiliam a construção desses gráficos que são tão úteis no controle de processos. Além disso, o mesmo constitui também de comandos para construção de gráficos correspondentes às principais ferramentas de qualidade como, por exemplo, o diagrama de Pareto, diagrama de causa-e-efeito e a curva característica de operação. Utilizando esse pacote, desenvolvemos uma sequência de ações no que diz respeito ao uso do *qcc* e que são bastante úteis em aplicações usuais a estudos relacionados ao controle estatístico de qualidade. Essas ações auxiliam na utilização correta e fácil de cada um dos comandos necessários para a construção dos gráficos e diagramas que são fontes de conclusões que culminam em importantes decisões futuras no que diz respeito à condução de um processo de produção. Aplicações básicas são apresentadas juntamente com os respectivos gráficos ilustrativos correspondentes.

*Palavra-Chave:* Controle Estatístico de Qualidade – Gráficos de *Shewhart* – Gráfico Multivariado – Pacote *qcc*.

Revisado pelo orientador

## INTRODUÇÃO

O conceito de qualidade pode ser definido de várias maneiras. A grande maioria apresentam uma compreensão conceitual de qualidade como algo relacionado a uma ou mais características desejáveis que um produto ou serviço deva ter. (Montgomery, 2004)

Costa et al. (2005) cita Juran(1999), Deming (2000), Crosby (1995) e Taguchi (1999) com as definições que eles propuseram para qualidade: Para Juran (1999), qualidade significa adequação ao uso. Para Deming (2000), qualidade significa atender e, se possível, exceder as expectativas do consumidor. Para Crosby (1995), qualidade significa atender às especificações. Para Taguchi (1999), a produção, o uso e o descarte de um produto sempre acarretam prejuízos (“perdas”) para a sociedade: quanto menor for o prejuízo, melhor será a qualidade do produto.

Contudo, Montgomery (2004) mostra uma definição com um teor mais estatístico: Qualidade é inversamente proporcional à variabilidade.

Em uma linha de produção as unidades não são exatamente iguais. Existe sempre uma variabilidade no processo. Essa expressão tem a ver com as diferenças existentes entre as unidades produzidas. Desde o início da Revolução Industrial, *Shewhart* preocupou-se em estudar a variabilidade dos processos de produção. Suas explicações sobre a impossibilidade de produzirem itens exatamente iguais são aceitas até hoje. Segundo ele, todo e qualquer processo, por mais bem projetado e por mais bem controlado que seja, possui em sua variabilidade um componente impossível de ser eliminado. Trata-se da *variabilidade natural* do processo, que é fruto de uma série de perturbações, ou causas aleatórias, contra as quais pouco ou nada se pode fazer. Quando o processo apresenta apenas a variabilidade natural, devida às causas aleatórias, diz-se que ele está *no estado de controle estatístico*, ou simplesmente *em controle*. (Costa et al. 2005)

Nenhum processo, porém, deixa de estar sujeito, também, à ocorrência ocasional de perturbações maiores, chamadas de causas especiais, que têm o efeito de deslocar a distribuição da variável aleatória (tirando sua média do valor alvo) e/ou aumentar sua dispersão. Uma causa especial é um problema ou modo de operação anormal do processo, que pode, portanto, ser corrigido ou eliminado. Quando, além das causas aleatórias de variabilidade, causas especiais estiverem presentes, diz se que o processo está *fora de controle*. (Costa et al. 2005)

Nesse contexto os gráficos de controle propostos por Shewhart (1931) ajudam a identificar se um processo está sob controle ou fora de controle. Em muitos casos que são

definidos com várias características de qualidade fazem-se necessário o uso de gráficos de controle estatístico de qualidade univariado e, na maioria das vezes, multivariado. Com o objetivo de facilitar os estudos relacionados ao Controle Estatístico de Qualidade, apresentaremos aqui alguns recursos computacionais disponíveis que auxiliam e facilitam o monitoramento de processos e, conseqüentemente, contribui para uma melhor qualidade na linha de produção. Apresentaremos os tipos de gráficos mais importantes e mais utilizados em monitoramento de processos. Faremos também uma introdução ao uso do *pacote qcc* do *software R* apresentando os comandos disponíveis no mesmo de forma simples e eficaz para a construção dos respectivos gráficos de controle. Outros objetos úteis do *qcc* são apresentados na seção 4. Na seção 5, algumas considerações com relação ao uso do *qcc* são expostas.

## METODOLOGIA

Com o intuito de alcançar tal objetivo da pesquisa, utilizamos o *software estatístico R*, versão 3.01, dando uma introdução ao pacote *qcc*. Os resultados obtidos são apresentados de forma simples através de ilustrações gráficas obtidas a partir de exemplos e aplicações básicas e simples de forma a facilitar o entendimento leitor com relação ao uso das ferramentas disponíveis.

## DISCUSSÃO

### Gráficos de Controle

Muitas características da qualidade podem ser expressas em termos de uma medida numérica. Uma medida única de uma característica da qualidade, tal como dimensão, peso ou volume, é chamada **variável**. Gráficos de controle para variáveis são amplamente utilizados. Ao lidarmos com esse gráfico, usualmente, é necessário monitorar tanto o valor médio da característica da qualidade como a sua variabilidade. O gráfico  $\bar{x}$  é o mais utilizado no controle da média do processo. E para controlar a variabilidade pode ser monitorado tanto através do gráfico  $S$ , como pelo gráfico  $R$  (mais usado). (Montgomery, 2004)

Muitas características da qualidade não podem ser representadas numericamente de modo conveniente. Em tais casos, usualmente classificamos cada item inspecionado como

**conforme** ou **não-conforme** em relação às especificações para aquela característica da qualidade. As características de qualidade desse tipo são chamadas atributos. (Montgomery, 2004)

Os limites de controle com três desvios-padrão de afastamento em relação à linha média (“limites de 3 sigma”) foram propostos por Shewhart (1931), que se baseou no seguinte lema: “se o processo estiver em controle evite ajustes desnecessários que só tendem a aumentar a sua variabilidade”. (Costa *et al.* 2005)

Para variáveis contínuas têm-se os limites:

$$LSC_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}} \quad (1)$$

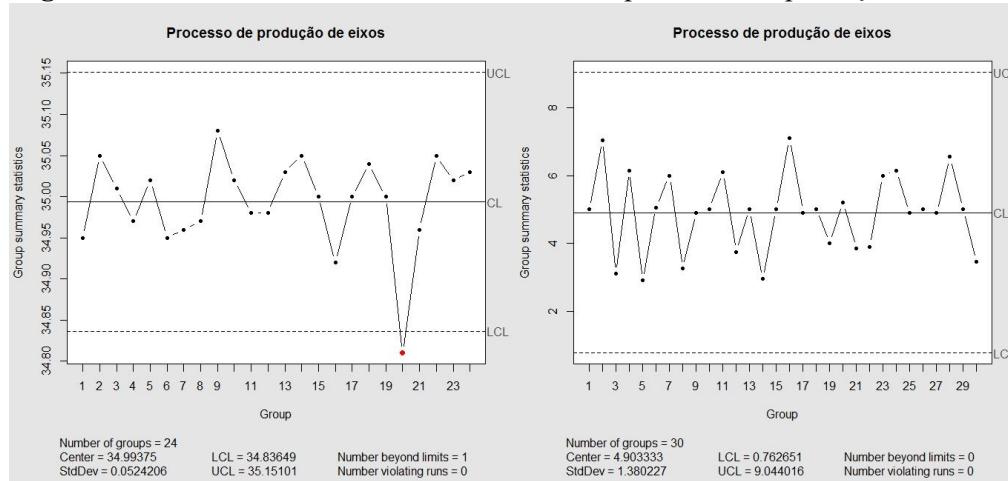
$$LM_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} \quad (2)$$

$$LIC_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} - 3\sigma_{\bar{X}} \quad (3)$$

Com a abertura de três desvios-padrão, enquanto o processo estiver em controle, raramente um ponto cairá na região de ação do gráfico, o que seria indicação para intervir no processo, visando fazer os ajustes necessários. (Costa *et al.* 2005)

Na Figura 1, um exemplo de gráficos de controle da média, gráfico  $\bar{x}$ , quando o processo está em controle e quando está fora de controle.

**Figura 1** – Gráficos de controle da média em dois processos de produção de eixos.



Fonte: Controle Estatístico de Qualidade. (Costa *et al.* 2005)

### Gráficos de Controle Multivariado

Na prática muitos dos cenários de monitoramento e controle de processos envolvem várias variáveis relacionadas. Embora a aplicação de gráficos de controle univariados a cada

variável individual seja uma solução possível, esse método não é eficaz e pode levar a conclusões errôneas. Tornam-se necessários métodos multivariados que consideram as variáveis em conjunto. (Montgomery, 2004)

Os gráficos de controle multivariados podem ser considerados extensões multivariadas de alguns dos gráficos univariados dos capítulos anteriores. O gráfico  $T^2$  de Hotelling é o análogo do gráfico  $\bar{x}$  de Shewhart. (Montgomery, 2004)

Monitorar duas características independentemente pode ser muito enganoso. A probabilidade de uma variável ou outra exceder os limites de controle três-sigma é 0,0027. No entanto, a probabilidade conjunta de ambas as variáveis excederem seus limites de controle simultaneamente, quando ambas estão sob controle, é  $(0,0027)(0,0027) = 0,00000729$ , o que é consideravelmente menor que 0,0027. Ainda mais, a probabilidade de que as variáveis sejam plotadas simultaneamente dentro dos limites de controle quando o processo está realmente sob controle é  $(0,9973)(0,9973) = 0,99460729$ . Portanto, o uso de dois gráficos de  $\bar{x}$  independentes distorce o monitoramento simultâneo das variáveis, levando a que um erro tipo I e a probabilidade de um ponto ser plotado corretamente sob controle não sejam iguais aos seus níveis anunciados para os gráficos de controle individuais. (Montgomery, 2004)

Essa distorção no procedimento de monitoramento do processo aumenta na medida em que aumenta o número de características da qualidade. O erro tipo I para o procedimento de controle conjunto é

$$\alpha' = 1 - (1 - \alpha)^p \quad (4)$$

e a probabilidade de que todas as  $p$  médias sejam plotadas simultaneamente dentro de seus limites de controle é

$$P\{\text{todas } p \text{ médias plotadas sob controle}\} = (1 - \alpha)^p. \quad (5)$$

Obviamente, a distorção no procedimento de controle conjunto pode ser séria, mesmo para valores moderados de  $p$ . (Montgomery, 2004)

### Introdução ao pacote *qcc*

O pacote *qcc* (*quality control charts*) foi desenvolvido para o ambiente estatístico *R*. Foi publicado em 2004 e vem sendo desenvolvido e aperfeiçoado constantemente. O pacote permite:

- Construir os gráficos de controle de Shewhart para dados contínuos, atributos ou de contagem;

- Construir os gráficos CUSUM e EWMA para dados contínuos;
- Traçar curvas características de operação;
- Analisar a capacidade de processo;
- Traçar o gráfico de Pareto e o diagrama de causa-e-efeito;
- Construir gráficos de controle multivariado.

Inicialmente, o pacote foi escrito para fornecer uma ferramenta para alunos e professores para o aprendizado dos conceitos básicos do controle estatístico de qualidade, foi baseado no nível introdutório de alguns livros, entre eles Montgomery (2004).

O objetivo deste trabalho é criar um tutorial para auxiliar o público alvo desse pacote. Para tanto, espera-se que o leitor já tenha domínio do ambiente R para o devido entendimento das seções a seguir.

### - Objeto *qcc*

Gráficos de controle para variáveis contínuas ou gráficos de controle para atributos, usualmente, são baseados em amostras de tamanho  $n$  com observações coletadas ao longo do tempo. Um objeto *qcc* opera com *data frame*, matriz ou vetor. No *data frame* e matriz, cada linha corresponde a uma amostra. Caso todas as amostras estejam em um vetor, a função *qcc.groups* pode ser usada para agrupá-las e adequar o conjunto em uma matriz.

**Exemplo:** O pacote *qcc* contém o conjunto de dados *pistonrings*. Esse conjunto possui medidas do diâmetro interno de anéis de pistão de um motor automotivo, que são produzidos em processo de forjamento. As cinco primeiras amostras são retiradas de um processo sob controle.

```
> data(pistonrings)
> attach(pistonrings)
> pistonrings
  diameter sample trial
1   74.030      1  TRUE
2   74.002      1  TRUE
3   74.019      1  TRUE
4   73.992      1  TRUE
5   74.008      1  TRUE
6   73.995      2  TRUE
7   73.992      2  TRUE
8   74.001      2  TRUE
9   74.011      2  TRUE
10  74.004      2  TRUE
11  73.988      3  TRUE
12  74.024      3  TRUE
...
195 74.026     39 FALSE
196 74.010     40 FALSE
197 74.005     40 FALSE
```



```
198 74.029 40 FALSE
199 74.000 40 FALSE
200 74.020 40 FALSE
```

As observações do processo estão todas na coluna *diameter* e a coluna *sample* estão as amostras de cada observação. Usando o comando *qcc.groups* temos:

```
> diameter=qcc.groups(diameter,sample)
> diameter
  [,1] [,2] [,3] [,4] [,5]
1 74.030 73.995 73.988 74.002 73.992
2 74.009 73.995 73.985 74.008 73.998
3 73.994 74.004 73.983 74.006 74.012
4 74.000 73.994 74.006 73.984 74.000
```

Agora temos uma matriz, onde cada linha representa uma amostra de tamanho 5 ( $n = 5$ ) do processo.

O pacote *qcc* tem suporte para os principais gráficos de controle propostos por Shewhart (1931). Grande parte deles tem necessidade dos dados estarem em *data frame* ou matriz, porém o gráfico para valores individuais, onde cada amostra tem tamanho 1 ( $n = 1$ ) é construído a partir de um vetor. Cada gráfico será tratado separadamente nas subseções 3.2 e 3.3. Os gráficos de Shewhart são criados todos pela função *qcc*, determina-se o tipo do gráfico no parâmetro *type* da função.

Os gráficos CUSUM (*Cumulative sum*) e EWMA (*Exponentially weighted moving average*) também podem ser construídos por funções que o pacote *qcc* possui. Esses gráficos são construídos de maneira semelhante aos gráficos de *Shewhart*, porém possuem funções diferentes para criá-los. Eles serão apresentados na subseção 3.4.

## RESULTADOS

### • Dados Contínuos

A função *qcc* cria um objeto que pode ser usado para construir gráficos de controle, traçar a curva do poder de detecção do gráfico e calcular índice de capacidade. Como padrão essa função já retorna o gráfico de controle, o que pode ser evitado usando o parâmetro na função *plot=T*. Outro padrão da função é a utilização dos limites de controle “3 sigmas”, sugeridos por Shewhart. O tipo de gráfico a ser plotado não existe padrão, portanto sempre deve-se indicar o gráfico a ser construído.

### - Gráfico de controle para a média ( $\bar{X}$ )

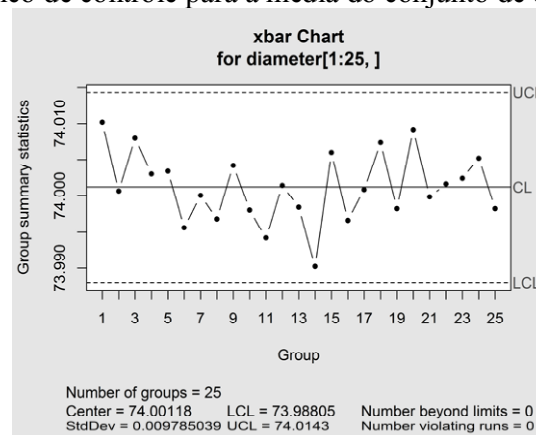
O parâmetro para o gráfico da média é *type* = "xbar". Utilizando as primeiras 25 amostras do conjunto de dados *pistonrings*, constrói-se o gráfico como segue:

```
> obj<-qcc(diameter[1:25,],type="xbar")
```

O gráfico da Figura 2 aparece imediatamente. Para rever o gráfico novamente e, também, obter todas as informações necessárias para a construção do gráfico pode utilizar as seguintes funções, respectivamente:

```
> plot(obj)
> summary(obj)
Call:
qcc(data = diameter[1:25, ], type = "xbar")
xbar chart for diameter[1:25, ]
Summary of group statistics:
  Min. 1st Qu. Median  Mean 3rd Qu.  Max.
 73.99  74.00  74.00  74.00  74.00  74.01
Group sample size: 5
Number of groups: 25
Center of group statistics: 74.00118
Standard deviation: 0.009785039
Control limits:
  LCL  UCL
73.98805 74.0143
```

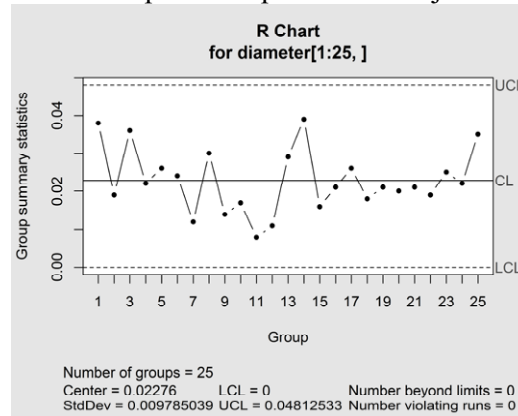
**Figura 2** – Gráfico de controle para a média do conjunto de dados *pistonrings*.



### - Gráfico de controle para a amplitude

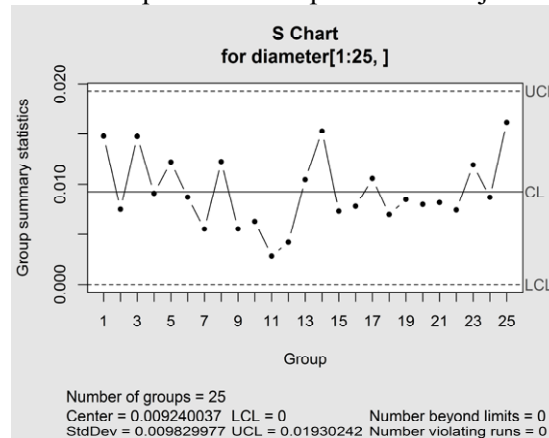
O parâmetro para gráfico da amplitude é *type* = "R". No conjunto de dados *pistonrings*, o gráfico para controlar a variabilidade do processo é construído como segue:

```
> obj2<-qcc(diameter[1:25,],type="R")
```

**Figura 3-** Gráfico de controle para a amplitude do conjunto de dados *pistonrings*.**- Gráfico de controle para o desvio padrão**

O parâmetro para gráfico do desvio padrão é *type="S"*. Utilizando o mesmo conjunto de dados usado no gráfico da amplitude, tem-se:

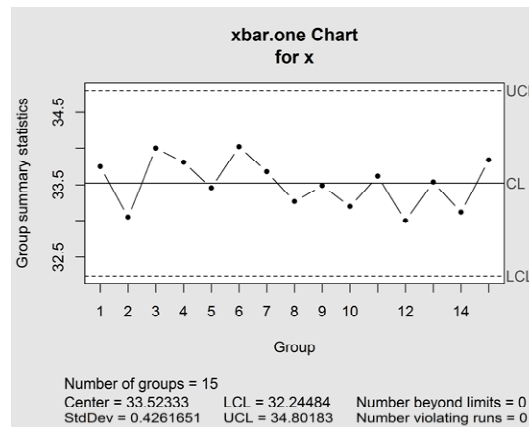
```
> obj3<-qcc(diameter[1:25,],type="S")
```

**Figura 4 –** Gráfico de controle para o desvio padrão do conjunto de dados *pistonrings*.**- Gráfico de controle para a média com valores individuais**

O parâmetro para gráfico da média com valores individuais *type="xbar.one"*. Utilizando dados de viscosidade (Montgomery, 2004), obtém-se o gráfico pelo comando:

```
> x <- c(33.75, 33.05, 34, 33.81, 33.46, 34.02, 33.68, 33.27, 33.49, 33.20,  
+       33.62, 33.00, 33.54, 33.12, 33.84)  
> obj4<-qcc(x, type="xbar.one")
```

**Figura 5 –** Gráfico de controle para média de com valores individuais.



- **Dados de atributos**

Os gráficos de controle para atributos foram planejados para dados discretos, ou contagens de peças defeituosas de um processo. Por isso, em geral, para construir esses gráficos são necessários os dados estarem em vetores, e existe a necessidade ainda de outro vetor com o tamanho da amostra, caso as amostras tenham tamanhos variados.

A mesma função utilizada para dados contínuos também é utilizada para dados de atributos e as funções *plot* e *summary* também podem ser utilizadas aqui.

Para a construção dos gráficos para atributos serão utilizados os conjuntos de dados:

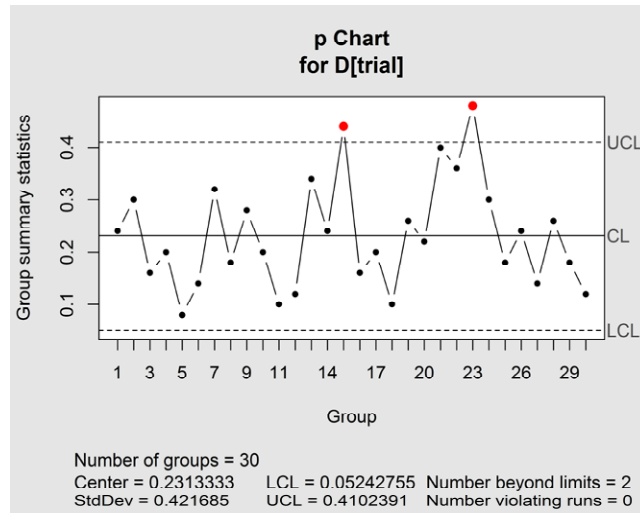
```
> data(orangejuice)
> data(circuit)
> data(pcmmanufact)
```

### - Gráfico de controle *p*

O parâmetro para o gráfico *p* é *type="p"*. O conjunto de dados *orangejuice* possui 54 observações de um processo de envasamento de suco de laranja. As trinta primeiras amostras foram coletadas de um processo fora de controle, as últimas 24 amostras foram coletadas após o ajuste do processo. Na Figura 6 tem-se o gráfico *p* das trinta primeiras amostras do conjunto.

```
> attach(orangejuice)
> obj5<-qcc(D[trial],size=50,type="p")
```

**Figura 6** – Gráfico de controle *p* do conjunto de dados *orangejuice*.



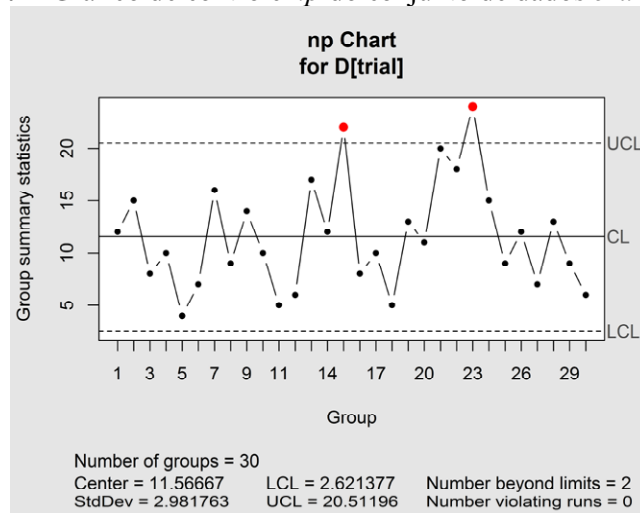
Fonte: Construção própria

### - Gráfico de controle $np$

O parâmetro para o gráfico  $p$  é  $type = "np"$ . Utilizando novamente o conjunto de dados *orangejuice*, o gráfico de  $np$  é obtido a partir do seguinte comando:

```
> obj6<-qcc(D[trial],size=50,type="np")
```

**Figura 7** – Gráfico de controle  $np$  do conjunto de dados *orangejuice*.



Fonte: Construção própria

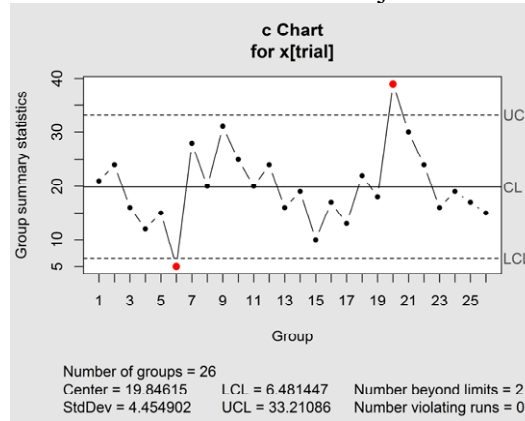
### - Gráfico de controle $c$

O parâmetro para o gráfico  $c$  é  $type = "c"$ . O conjunto de dados *circuit* possui 46 amostras de um processo de placas de circuito impresso. Em cada amostra foi contado o número de defeitos em 100 placas de circuitos impresso. As primeiras 26 amostras são de um processo fora de controle e as 20 últimas foram coletadas após a correção do problema do

processo. Para esses dados o gráfico para o número de não conformidades do processo é obtido pelos comandos:

```
> attach(circuit)
> obj<-qcc(x[trial],size=100,type="c")
```

**Figura 8** – Gráfico de controle *c* do conjunto de dados *circuit*.

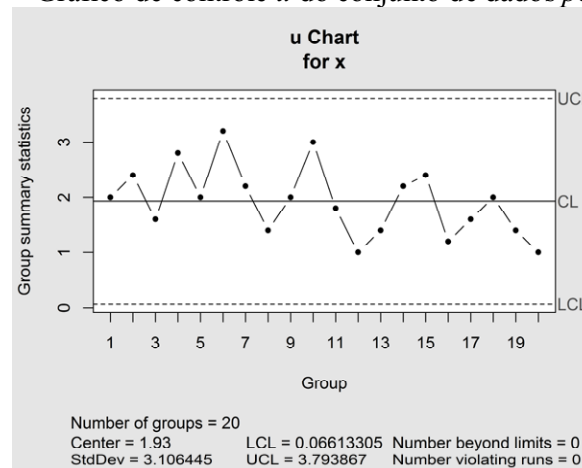


#### - Gráfico de controle *u*

O parâmetro para o gráfico *u* é *type="u"*. O conjunto de dados *pcmanufact* possui 20 amostras de um processo de manufatura de computador pessoal. Em cada amostra é feita a contagem do número de não conformidades em 5 computadores. O gráfico para a média do número de não conformidades do processo é obtido pelos comandos:

```
> attach(pcmanufact)
> obj8<-qcc(x,size=5,type="u")
```

**Figura 9** – Gráfico de controle *u* do conjunto de dados *pcmanufact*.



#### - Gráficos CUSUM e EWMA

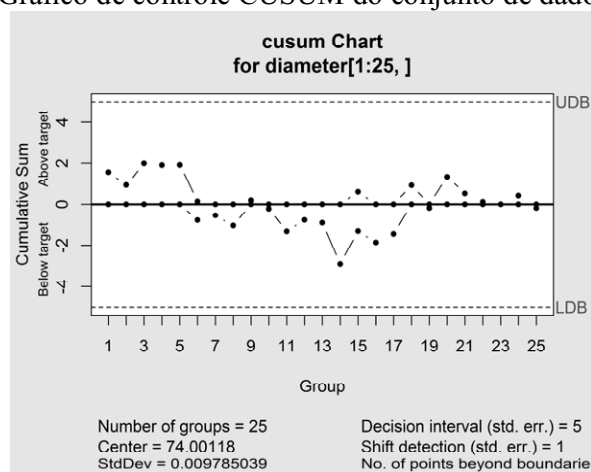
Os gráficos de controle CUSUM e EWMA são indicados para o monitoramento de processos sujeitos a pequenas perturbações. A decisão sobre o estado do processo é baseada na informação acumulada de diversas amostras, e não apenas na última delas.

O pacote *qcc* possui funções implementadas que constroem esses dois gráficos. Diferentemente dos gráficos de controle tradicionais que são construídos pela função *qcc*, os Gráficos CUSUM e EWMA são obtidos através das funções *cusum* e *ewma*, respectivamente. Devido às características desses gráficos, o conjunto de dados pode estar em um vetor ou em uma matriz.

Com o mesmo conjunto utilizado para o gráfico de controle para a média, os comandos para construir os gráficos CUSUM e EWMA são:

```
> obj9<-cusum(diameter[1:25,],size=5)
```

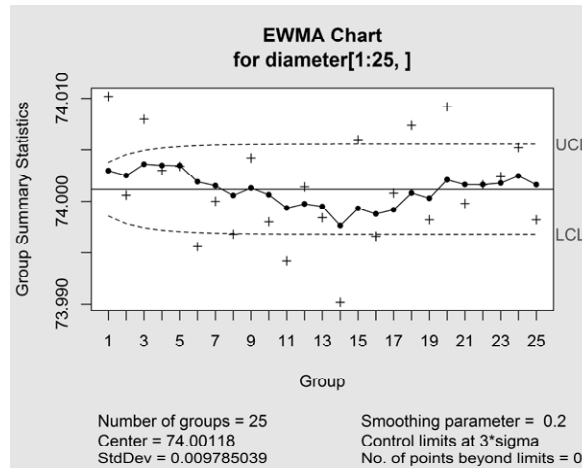
**Figura 10** – Gráfico de controle CUSUM do conjunto de dados *pistonrings*.



```
> obj10<-ewma(diameter[1:25,],size=5)
```

**Figura 11** – Gráfico de controle EWMA do conjunto de dados *pistonrings*.





### - Gráfico de controle multivariado

Há muitas situações nas quais é necessário o monitoramento simultâneo ou controle de duas ou mais características da qualidade relacionadas. O procedimento mais familiar de monitoramento e controle de um processo multivariado é o gráfico de controle  $T^2$  de Hotelling para monitoramento do vetor média do processo. Ele é um análogo direto do gráfico de  $\bar{x}$  de Shewhart.

O pacote *qcc* possui também uma função para gráficos multivariados. O comando *mqcc* permite a criação do objeto semelhante ao *qcc*, sendo assim, as funções *summary* e *plot* também estão disponíveis para essa função.

Também é necessário informar o valor do parâmetro *type*, para definir qual tipo de gráfico deve ser criado, de acordo com o conjunto de dados. Para dados subgrupados deve-se escolher o parâmetro *type* = "T2" e para valores individuais *type* = "T2.single". A seguir os comandos e os gráficos para cada tipo de gráfico multivariado.

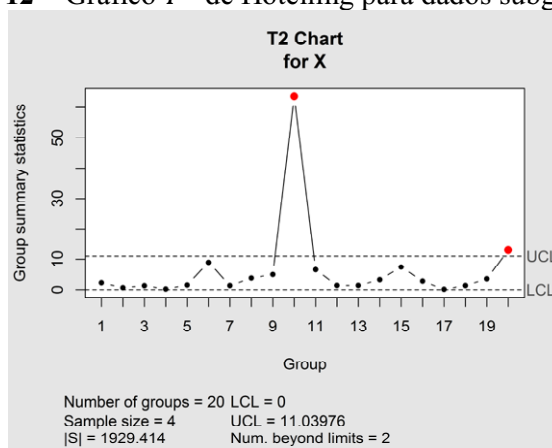
No documento disponibilizado por Scrucca (2004) sobre o pacote *qcc*, possui o conjunto de dados:

```
> # Ryan (2000, Table 9.2) data with p = 2 variables, m = 20 samples, n = 4 sample size:
> X1<-matrix(c(72, 56, 55, 44, 97, 83, 47, 88, 57, 26, 46,
+ 49, 71, 71, 67, 55, 49, 72, 61, 35, 84, 87, 73, 80, 26, 89, 66,
+ 50, 47, 39, 27, 62, 63, 58, 69, 63, 51, 80, 74, 38, 79, 33, 22,
+ 54, 48, 91, 53, 84, 41, 52, 63, 78, 82, 69, 70, 72, 55, 61, 62,
+ 41, 49, 42, 60, 74, 58, 62, 58, 69, 46, 48, 34, 87, 55, 70, 94,
+ 49, 76, 59, 57, 46), ncol = 4)
> X2<-matrix(c(23, 14, 13, 9, 36, 30, 12, 31, 14, 7, 10,
+ 11, 22, 21, 18, 15, 13, 22, 19, 10, 30, 31, 22, 28, 10, 35, 18,
+ 11, 10, 11, 8, 20, 16, 19, 19, 16, 14, 28, 20, 11, 28, 8, 6,
+ 15, 14, 36, 14, 30, 8, 35, 19, 27, 31, 17, 18, 20, 16, 18, 16,
+ 13, 10, 9, 16, 25, 15, 18, 16, 19, 10, 30, 9, 31, 15, 20, 35,
+ 12, 26, 17, 14, 16), ncol = 4)
> X<-list(X1 = X1, X2 = X2)
```

Observa-se que os dados foram colocados em uma lista, pois o gráfico para dados subgrupados possui uma matriz para cada variável. Organizado os dados em uma lista, tem-se o comando para criar o gráfico  $T^2$ :

```
> obj11<-mqcc(X, type = "T2")
```

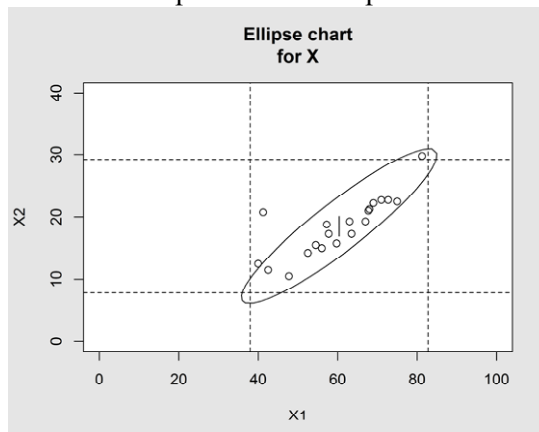
**Figura 12** – Gráfico  $T^2$  de Hotelling para dados subgrupados.



O pacote *qcc* disponibiliza também a opção da elipse de controle como uma alternativa para gráficos de controle multivariados. Contudo essa opção só possível para dados subgrupados. Com os mesmos dados do gráfico da Figura 12, o comando para criar a elipse de controle:

```
> ellipseChart(obj11)
```

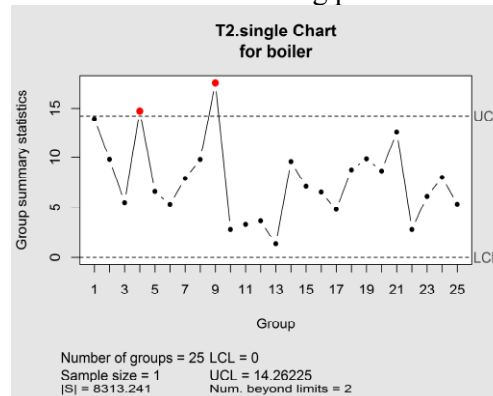
**Figura 13** – Gráfico elipse de controle para dados subgrupados.



O conjunto de dados *boiler* possui 25 observações de 8 variáveis, cada variável é a leitura da temperatura de uma chama em uma caldeira. Para criar o gráfico de controle para esses dados, os comandos são:

```
> data(boiler)
> obj12<-mqcc(boiler, type = "T2.single")
```

**Figura 14** – Gráfico  $T^2$  de Hotelling para valores individuais.



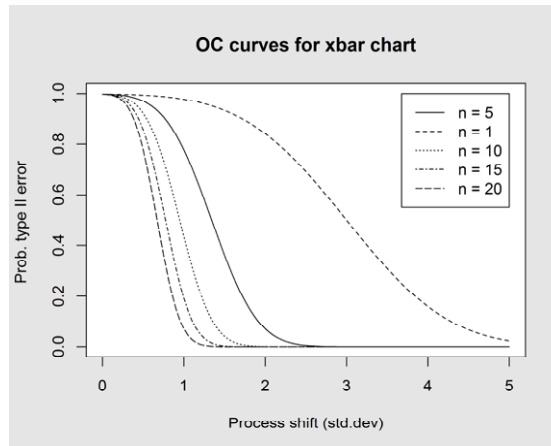
### Outros objetos do pacote *qcc*

Além dos gráficos de controle o pacote *qcc* permite traçar as curvas características de operação, o gráfico de Pareto, diagrama de causa e efeito e análise capacidade do processo. Abaixo encontram-se os exemplos de cada uma dessas funções.

- O gráfico da curva característica de operação fornece informações sobre a probabilidade de aceitação de um lote. Para traçar o gráfico, utiliza-se o objeto criado na construção do gráfico de controle. Para exemplificar, utilizou-se o objeto criado para o gráfico da Figura 2.

```
> oc.curves(obj)
```

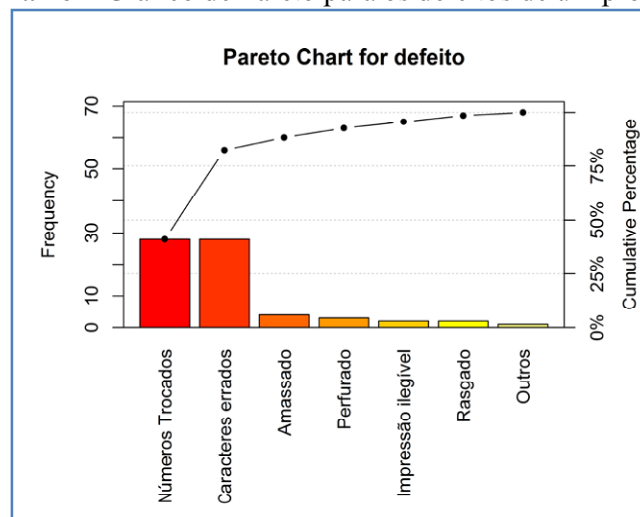
**Figura 15** – Gráfico das curvas características de operação.



- Gráfico de Pareto é um recurso para estabelecer uma ordenação nas causas de perdas que devem ser sanadas. O gráfico de Pareto é construído no pacote *qcc* através de um vetor, e coloca-se o nome para cada valor do vetor, como no exemplo a seguir:

```
> names(defeito) <-  
+ c("Números Trocados", "Caracteres errados",  
+ "Amassado", "Perfurado",  
+ "Impressão ilegível", "Rasgado", "Outros")  
> pareto.chart(defeito)
```

**Figura 16** – Gráfico de Pareto para os defeitos de um processo.

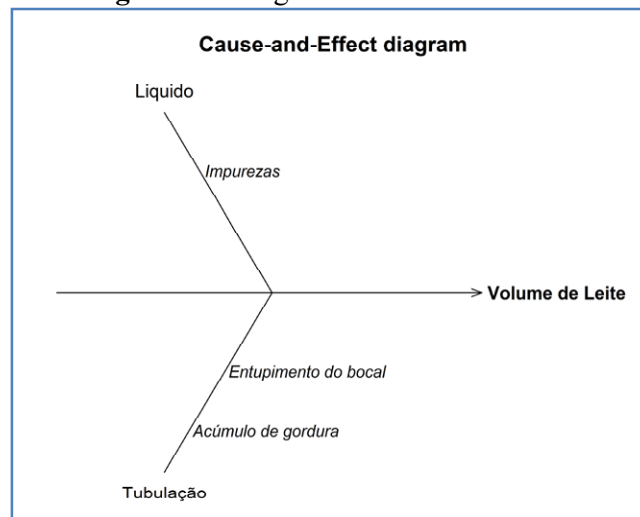


- Diagrama de causa e efeito é uma ferramenta que representa as possíveis causas que levam a um determinado resultado e tem o objetivo de identificar, explorar e ressaltar as possíveis causas de um problema. A função

*cause.and.effect* desenha um diagrama básico de causa e efeito. O diagrama é construído através de uma lista com as causas dos problemas de um processo.

```
> cause.and.effect(cause=list(Liquido=c("Impurezas"),Tubulação= c("Acúmulo de
gordura","Entupimento do bocal")),effect="Volume de Leite")
```

**Figura 17:** Diagrama de Causa e Efeito.



Fonte: Controle Estatístico de Qualidade (Costa et al, 2005.).

- Análise de capacidade de processo pode ser realizada com o pacote *qcc* através da função *process.capability*, para isso, é necessário um objeto *qcc* do tipo “*xbar*” ou “*xbar.one*”, sendo um dos parâmetros, exatamente esse objeto. E o outro parâmetro da função são os limites de especificação. Na Figura 18 têm-se os índices de capacidade do processo e o gráfico com a distribuição dos dados e os limites de especificação do conjunto de dados *diameter*, o mesmo conjunto da Figura 2.

```
> process.capability(obj,spec.limits=c(73.95,74.05))
```

Process Capability Analysis

Call:

```
process.capability(object = obj, spec.limits = c(73.95, 74.05))
```

Number of obs = 125      Target = 74

Center = 74.00118      LSL = 73.95

StdDev = 0.009785039      USL = 74.05

Capability indices:

Value 2.5% 97.5%

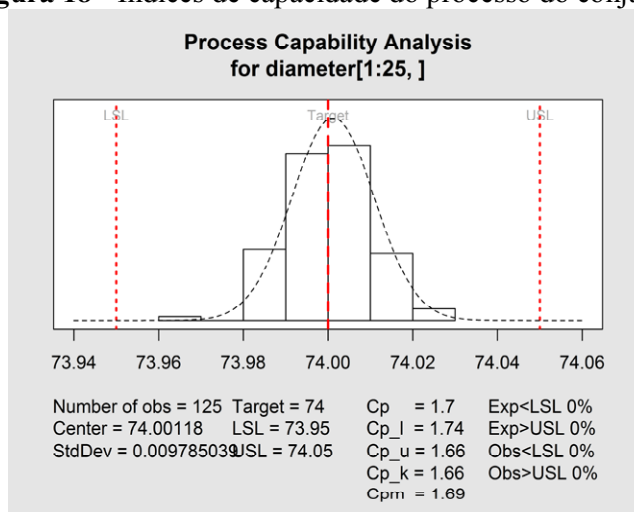
Cp 1.703 1.491 1.915

Cp\_l 1.743 1.555 1.932

Cp\_u 1.663 1.483 1.844

Cp\_k 1.663 1.448 1.878

Cpm 1.691 1.480 1.902

**Figura 18 - Índices de capacidade do processo do conjunto**

## CONCLUSÕES

No que regem as aplicações usuais que utilizam do controle estatístico de qualidade nota-se a importância aqui e a grande utilidade que o software R pode exercer para obtenções de resultados no que rege o monitoramento de processos dentre outros procedimentos de produção. Além de fornecer um grande apoio computacional e facilitar nas análises que envolvem um grande número de observações, o acesso ao software é gratuito e de o mesmo é de fácil manuseio para quem tem principalmente uma noção de linguagem de programação. Os resultados apresentados comprovaram a eficácia do pacote *qcc* o que justifica um uso mais frequente dessa ferramenta nos mais diversos ramos industriais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além do *software* R, existem também outros *softwares* que são utilizados como auxílio computacional em estudos que envolvem o controle de qualidade. Entre eles estão, principalmente, SAS, Excel, STATISTICA e STATGRAPH. As desvantagens desses softwares são as licenças que podem chegar às cifras de milhares de reais anuais para utilizá-los, que é o caso do SAS. O R, sendo um *software* livre, é gratuito e permite a alteração de suas funções, o que torna possível a “customização” das saídas, adequando-as a problemas específicos.

O pacote *qcc* foi “implementado” no ano de 2004 com algumas funções e desde então vem sendo atualizado para atender todas as opções de gráficos de controle. Este pacote pode operar tanto dados univariados contínuos ou atributos, como também dados multivariados. Além disso, possui implementado os principais gráficos de controle utilizados na prática do monitoramento de processos. Por isso, o pacote *qcc* é uma boa ferramenta para o auxílio do controle da qualidade, na área industrial ou mesmo na área de serviço.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, Antônio Fernando Branco et al. **Controle Estatístico de Qualidade**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- CROSBY, Philip Bayard. **Quality Without Tears: The Art of Hassle-Free Mana**. 1. ed. New York: McGraw Hill Professional, 1995.
- DEMING, William Edwards. **Out of the Crisis**. 2. ed. Cambridge: MIT Press, 2000.
- JURAN, Joseph Moses; GODFREY, A. Blanton. **Juran's quality handbook**. 5 ed. New York: McGraw Hill, 1999.
- MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao Controle Estatístico de Qualidade**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
- R Development Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2012.
- SCRUCCA, Luca. *qcc: an R package for quality control charting and statistical process control*. **R News**, Boston, MA : R Foundation for Statistical Computing, v. 4, n. 1, junho, 2004.
- SHEWHART, Walter Andrew. **Economic Control of Quality of Manufactures Product/50th Anniversary Commemorative Issue**. 2. ed. Wisconsin: American Society of Quality, 1980.
- TAGUCHI, Genichi; CHOWDHURY, Subir; TAGUCHI, Shin. **Robust Engineering: Learn How to Boost Quality While Reducing Costs & Time to Market**. 1. ed. New York: McGraw Hill, 1999.



## PROCESSO DE TRADUÇÃO DO CONHECIMENTO PERCEBIDO POR UM GRUPO DE CIRURGIÕES-DENTISTAS COM FORMAÇÃO ADICIONAL EM MESTRADO E/OU DOUTORADO

Alexandre BELLOTTI<sup>1</sup>, Fernanda da Costa BARBOSA<sup>2</sup>, Vânia Cristina MARCELO<sup>3</sup>,  
Rejane Faria RIBEIRO-ROTTA<sup>4</sup>

Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás

nandacostabarbosa@hotmail.com, rejaneffr@gmail.com

1 Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Faculdade de Medicina - UFG

2 Aluna de Graduação, Faculdade de Odontologia – UFG (**Orientanda**)

3 Professora Associada, Faculdade de Odontologia - UFG

4 Professora Associada, Faculdade de Odontologia – UFG (**Orientadora**)

## RESUMO

Evidências científicas são importantes, porém não suficientes para garantir a excelência no cuidado à saúde. A simples criação, sistematização e disseminação do conhecimento não garantem o seu uso na prática clínica. É crescente a busca do entendimento do que se denominou “Tradução do Conhecimento” - processo de minimizar a distância existente entre o conhecimento e a sua aplicação na prática. Essa pesquisa exploratória e qualitativa busca identificar as mudanças na prática profissional de cirurgiões-dentistas especialistas, que trabalham com implantes dentários e tiveram formação adicional em nível de mestrado e/ou doutorado, bem como de que forma essas mudanças foram percebidas, quais métodos de tradução foram importantes neste processo e quais barreiras foram relatadas como impedimento. Utilizou-se de entrevista gravada em áudio, aberta e semiestruturada. Estes profissionais foram entrevistados separadamente pelo entrevistador e as entrevistas transcritas e estruturadas em categorias e subcategorias emergentes. Mudanças na prática clínica desses profissionais foram observadas. A associação de diferentes métodos, a visualização de colegas na prática clínica e a leitura de artigos científicos foram importantes nesse processo de tradução do conhecimento para a prática. A falta de interesse e de capacidade em procurar por publicações científicas foram relatados como barreiras para a tradução do conhecimento.

**PALAVRAS – CHAVE:** Tradução do conhecimento, odontologia baseada em evidências e implantes dentários.

## INTRODUÇÃO

Tanto os sistemas como os profissionais da área da saúde se deparam, em algum momento, com o desafio de melhorar a qualidade de seus procedimentos e minimizar os riscos e efeitos adversos de suas condutas. Em países desenvolvidos ou em desenvolvimento, nos atendimentos primários ou especializados, há falhas na utilização das evidências científicas na prática profissional, resultando na ineficácia da atenção à saúde e redução tanto na expectativa quanto na qualidade de vida dos pacientes (STRAUS *et al.*, 2009). A distância existente entre o conhecimento e a prática reflete não somente na subutilização e uso incorreto, mas também na sobre indicação de tratamentos sem qualquer comprovação científica (WARD *et al.*, 2009). As evidências científicas são importantes e necessárias, mas não são suficientes para garantir a excelência no cuidado à saúde. Ou seja, a simples criação, sistematização e disseminação do conhecimento não garantem, por si só, o uso desse conhecimento na prática clínica (CLARKSON *et al.*, 2008; GROL, 2001; MCGLYNN *et al.*, 2003; SCHUSTER *et al.*, 1998; SEDDON *et al.*, 2001; STRAUS *et al.*, 2009). É crescente a busca do entendimento e aprimoramento do que se denominou “Tradução do Conhecimento” (OLSON *et al.*, 2010), termo utilizado para descrever os métodos de transpor a distância existente entre o conhecimento e a sua aplicação na prática profissional (CLARKSON *et al.*, 2008; OLSON *et al.*, 2010; STRAUS *et al.*, 2009; WARD *et al.*, 2009). Para ampliar a compreensão destes métodos, são necessárias mudanças na prática e nas políticas públicas de saúde e principalmente no comportamento profissional, individual ou coletivamente (CECCIM, set.2004/fev.2005). A prática baseada em evidências é uma das situações que envolvem mudança comportamental e tem sido alvo de muitas pesquisas, que compõem parte dos esforços para promover melhores resultados no cuidado à saúde (BENJAMIN, 2009; CLARKSON *et al.*, 2010; DAVIS E DAVIS, 2010; FAGGION JR., 2012; GRAHAM *et al.*, 2006; SPALLEK *et al.*, 2010).

No contexto da odontologia, a reabilitação com implantes dentários é uma prática crescente suportada por grandes avanços tecnológicos, que tem proporcionado benefícios, mas que requer uma reflexão sobre o quanto da prática profissional está de fato sustentada por evidências científicas. Assim, os objetivos desse estudo foram identificar possíveis mudanças no comportamento clínico de um grupo de cirurgiões-dentistas, especialistas e que tiveram formação adicional em nível estrito senso (mestrado e/ou doutorado); quais foram essas mudanças e de que forma elas foram percebidas; quais os métodos de tradução do conhecimento foram relatados neste processo e as barreiras tidas como impedimento para esse processo.

## **METODOLOGIA**

Este estudo exploratório, qualitativo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás sob protocolo número 428/2011. Todos os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

### **Participantes**

Os participantes desta pesquisa estavam envolvidos em uma pesquisa que investigava as características ósseas dos maxilares para o planejamento de implantes dentários, contava com a parceria de um grupo de pesquisadores internacionais com uma ampla experiência em odontologia baseada em evidências. Esta foi desenvolvido na Faculdade de Odontologia - Universidade Federal de Goiás. Para ser incluído nesta pesquisa o profissional deveria ter participação ativa e direta no projeto de pesquisa mencionado anteriormente, formação técnica (especialização), formação acadêmica em mestrado e / ou doutorado e trabalhar com implantes dentários em sua prática profissional.

O contato inicial com esses participantes foi via telefone / e-mail, quando foram informados sobre o tema de pesquisa, seus objetivos e como seria conduzida. Os participantes desta pesquisa compreendeu quatro cirurgiões-dentistas (E1, E2, E3 e E4), dois eram do gênero masculino e dois do gênero feminino, três deles especialistas em cirurgia oral e maxilo-facial (E1, E2, E4) e um especialista em Periodontia e Implantes Dentários (E3). Dois deles tinham mestrado (E1, E4) e os outros dois, doutorado (E2, E3).

### **Instrumento e coleta de dados**

Um roteiro de entrevista foi desenvolvido baseado em quatro pontos chave:

1. Se houveram mudanças em suas práticas profissionais;
2. Como essas mudanças foram percebidas;
3. Quais métodos foram importantes para o processo de mudança de acordo com suas percepções
4. Quais barreiras são percebidas como impedimento para o processo de mudança da prática profissional.

Entrevistas abertas, semiestruturadas e em profundidade foram gravadas em áudio e conduzidas por um único pesquisador, individualmente (BELEI, 2008; FALCON E TÉNIES, 2000; PATTON 1990; ROJAS 1999; SCHRAIBER, 1995; GORGULHO, 2006), em sala de

aula Da Faculdade de Odontologia - Universidade Federal de Goiás. O entrevistador era cirurgião-dentista, especialista em cirurgia oral e maxilo-facial, mestrando em Odontologia e com, rotina implantes dentários em sua prática profissional.

### Pré-teste

A fim de se verificar a estrutura e clareza do roteiro de entrevista (MANZINI, 1991; REA E PARKER, 2000; TRIVIÑOS, 1987), bem como particularidades inerentes à técnica (BELEI, 2008), foram realizadas duas entrevistas com dois profissionais como pré-teste. O perfil de formação desses profissionais era semelhante ao dos participantes da pesquisa e essas entrevistas pré-teste contaram com a presença de dois juízes (um com a experiência em pesquisa qualitativa e entrevistas como instrumento de coleta de dados, e outro com experiência em odontologia baseada em evidências).

### Entrevistas e categorização de dados

Durante as entrevistas estavam presentes o entrevistador, o entrevistado e um observador (um estudante de graduação que estava sendo treinado para trabalhar com a metodologia de entrevista).

Estas foram conduzidas com somente algumas anotações para que, ao mesmo tempo em que dados importantes não fossem esquecidos, não houvesse falta de interação. As entrevistas duraram de 18-65 minutos, sendo o esgotamento de informações, do ponto de vista do entrevistador, o fator determinante para o encerramento das mesmas.

As entrevistas foram ouvidas e transcritas pelo pesquisador/entrevistador (PRETTI E URBAN, 1988), sem o uso de qualquer software. Inicialmente as quatro entrevistas foram ouvidas em sequência, sem pausa e sem qualquer anotação. Após essa escuta inicial, cada entrevista foi ouvida novamente com pausas, retornos e avanços; anotações foram feitas identificando os pontos em comum entre elas. De acordo com os objetivos da pesquisa, cada entrevista foi ouvida repetidamente sendo criadas categorias de análise (categorias emergentes) e subcategorias para melhor visualização da estrutura e dos dados (BARDIN, 1995; OLIVEIRA et al, 2003). A transcrição foi feita manualmente, anotando-se as falas dos entrevistados e detalhes como a concordância/discordância com a fala dos outros e o tempo de cada fala dentro da entrevista, para melhor localização da mesma posteriormente.

## RESULTADOS / DISCUSSÃO

Os dados obtidos nessa pesquisa serão utilizados em etapas subsequentes de um projeto maior intitulado: **TRADUÇÃO DO CONHECIMENTO PARA A PRÁTICA CLÍNICA BASEADA EM EVIDÊNCIAS: UMA INVESTIGAÇÃO NO CAMPO DA IMPLANTODONTIA** que permitirá analisar a mudança da prática clínica em um grupo de especialistas em implantes dentários com a utilização de diferentes métodos de tradução do conhecimento.

A metodologia utilizada nessa pesquisa permitiu analisar o uso do conhecimento na prática profissional da população alvo, com o propósito de buscar uma melhor compreensão do processo de tradução do conhecimento, obtendo dados importantes quanto a essa dinâmica como um todo e quanto às diferentes fases nela contidas. Utilizando-se como base o esquema proposto por Graham (2006), essa pesquisa situa-se na fase de monitoramento do uso do conhecimento, compreendendo uma das maneiras de contribuir com o entendimento deste processo.

Sabe-se que o processo de tradução do conhecimento é complexo, difícil (GRAHAM et al., 2006; LÉGARÉ et al., 2011; STRAUS, 2009), imprevisível, podendo ser lento e pontual (SEDDON et al., 2001). De acordo com Ceccim (set.2004/fev.2005), a condição indispensável para mudar ou incorporar novos elementos na prática profissional é a detecção e contato com os desconfortos experimentados no cotidiano do trabalho e a percepção de que a maneira vigente de fazer ou de pensar é insuficiente ou insatisfatória para solucionar os desafios do trabalho.

Esse grupo de entrevistados, além de presenciar esse desconforto em suas práticas, apresentarem em sua bagagem a experiência da graduação, da especialização (formação técnica - periodontistas e/ou cirurgiões bucomaxilofaciais), do mestrado/doutorado (formação acadêmica) e da participação no projeto de pesquisa junto a outros profissionais com diversas experiências, vivenciou importantes e variados métodos de aprendizagem. E ainda, devido a estas características já citadas, estes especialistas estão no topo da pirâmide como potenciais docentes, que filtram e disseminam novos conhecimentos, atuando como intermediadores desse processo. Assim, o estudo desse grupo pode contribuir de forma significativa no entendimento do processo de tradução do conhecimento em grupos com formação diferenciada. Esse entendimento pode propiciar uma prática cada vez mais baseada em evidências científicas e consequentemente otimizar a qualidade do cuidado à saúde.

De acordo com os objetivos dessa pesquisa e com a literatura, três categorias emergiram das entrevistas. Essas categorias e subcategorias emergentes foram relacionadas

com aquelas presentes na literatura (GREEN E KREUTER, 2005; SPALLEK et al., 2010). Nota-se que algumas dessas subcategorias citadas pelos autores não fizeram presentes nas falas dos entrevistados, bem como algumas citadas pelos entrevistados não foram observadas na literatura – Quadro 1 (\* Sem correspondência na literatura; \*\* GREEN E KREUTER, 2005; \*\*\* SPALLEK et al., 2010)

1. **Mudanças\*** – quais mudanças foram percebidas. Nessa categoria definiu-se quatro subcategorias:

- **Diagnóstico e planejamento** – mudanças relativas à condução da anamnese, coleta de informações, exame físico, exames complementares;
- **Execução** – mudanças em técnicas cirúrgicas/operatórias, tipos e marcas de materiais utilizados;
- **Relação interpessoal** – mudanças no relacionamento com o paciente, com a equipe e com outros colegas de profissão;
- **Relação intrapessoal** – autoanálise, autocrítica.

2. **Métodos\*\*** – quais métodos de tradução do conhecimento foram percebidos como importantes. Nessa categoria definiu-se três subcategorias:

- **Elementos de predisposição** – aqueles que favorecem a aquisição do novo conhecimento;
- **Estratégias facilitadoras** – aquelas que propiciam traduzir o conhecimento para a prática;
- **Elementos de reforço** – aqueles que propiciam a continuidade do uso das evidências na prática clínica.

3. **Barreiras** – as limitações para que as evidências fossem colocadas em prática. Nessa categoria definiu-se quatro subcategorias: **Associadas ao paciente\*\*\***; **Associadas ao profissional de saúde\*\*\***; **Associadas ao sistema de saúde\*\*\***; **Associadas ao processo ensino aprendizagem\***.

## 1. Mudanças

Diversas mudanças em suas práticas profissionais foram percebidas durante suas formações, mudanças relacionadas ao diagnóstico, planejamento, à execução de técnicas cirúrgicas e aos relacionamentos inter e intrapessoais.

*“Comecei a colher mais informações no planejamento em implantodontia, como a percepção sobre a qualidade óssea, a espessura da cortical e qualidade do trabeculado ósseo”. E1*

*“Eu peço tomografias hoje muito mais do que pedia há 4 ou 5 anos atrás”. E2*



A confirmação da ocorrência de diversas mudanças na prática profissional do grupo investigado vai de encontro às afirmações de alguns autores, de que educação para a prática baseada em evidências aumenta o conhecimento, mas não muda a prática profissional (COOMARASAMY E KHAN, 2004; MCCLUSKEY E LOVARINI, 2005; PARKES *et al.*, 2001; TAYLOR *et al.*, 2000; TAYLOR *et al.*, 2004; WENSING, 2010). Porém, se levarmos em consideração o processo formativo do grupo investigado neste estudo, os quais passaram por uma formação de nível superior, pós-graduação lato e estrito senso com extensa dedicação ao desenvolvimento de pesquisa, entende-se que o uso de múltiplas ou diferentes intervenções pode ser mais efetivo nesse processo do que o uso de um único método (DAVIS E DAVIS, 2010). Além disso, esse grupo vivenciou situações de desconforto em suas práticas clínicas, favorecendo a desconstrução do conhecimento prévio, a busca de novos conhecimentos e consequente mudanças nas suas práticas (CECCIM, set.2004/fev.2005).

*“...Há mais ou menos 5 meses eu mudei novamente uma conduta. Percebi que o uso de cinzéis na sutura ptérigomaxilar com o objetivo de maior liberação das maxilas, faz com que o risco da expansão assimétrica seja muito acentuado...”. E3*

*“...As minhas insatisfações e acreditar que poderia oferecer mais àquele paciente, de que a técnica poderia ser aprimorada...”. E3*

Constatou-se ainda que, esses profissionais transpuseram as principais barreiras relatadas como impedimentos para a tradução do conhecimento (o que será discutido mais adiante). Uma dessas barreiras superadas foi a falta de tempo, pelo fato de estarem comprometidos com o programa de pós-graduação, que requer dedicação integral, esse grupo teve tempo pra se dedicar às pesquisas e à busca de novos conhecimentos. Outra limitação citada pela literatura é a falta de habilidade em buscar e identificar artigos científicos de qualidade, sendo que o grupo vivenciou essa dificuldade e aprendeu a buscar e identificar bons artigos, além de ter livre acesso à maioria dos periódicos, ser estimulado quanto a pratica profissional baseada em evidências e romper o “Gap” existente entre a produção do conhecimento e sua utilização na prática profissional.

**Quadro 1** – Categorias e sub-categorias emergentes e suas relações com a literatura (E= entrevistado).

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	FALAS
TIPOS DE MUDANÇA	Diagnóstico e planejamento*	<ul style="list-style-type: none"> <li>E1 - “Aumentei a quantidade de pacientes que eu solicito tomografia”.</li> <li>E1 - “Comecei a colher mais informações no planejamento em implantodontia como a percepção sobre a qualidade óssea, a espessura da cortical e qualidade do trabeculado ósseo”.</li> <li>E2 - “Eu peço tomografias hoje muito mais do que pedia há 4 ou 5 anos atrás”.</li> </ul>
	Execução*	<ul style="list-style-type: none"> <li>E1 - “Eu antes anestesiava somente a gengiva inferior, passei a anestesiá-lo o nervo alveolar inferior”.</li> <li>E3 - “A minha técnica em disjunção maxilar era bastante distinta da que eu faço hoje”.</li> <li>E3 - “Através de contato com outros cirurgiões, passei a ver resultados interessantes com o uso de fio absorvível Categut”.</li> </ul>
	Relação Interpessoal*	<ul style="list-style-type: none"> <li>E2 - “Tenho um outro tipo de “aproach”, um outro tipo de conversa com o paciente. A orientação prévia ao paciente me ajudou muito.”</li> <li>E4 - “Eu comecei a talvez explicar um pouco melhor pros pacientes. Comecei a ter como rotina no meu consultório conversar mais com os pacientes sobre riscos e complicações”.</li> </ul>
	Relação Intrapessoal*	<ul style="list-style-type: none"> <li>E3 - “Ter me modificado como avaliador crítico daquilo que eu faço”.</li> </ul>
MÉTODOS	Elementos de Predisposição**	<ul style="list-style-type: none"> <li>E1 - “Primeiro lugar, sem dúvida foram artigos científicos”.</li> <li>E3 - “Em termos de mudança de conduta eu colocaria em 3º. lugar a informação de artigos”.</li> <li>E4 - “Sou uma pessoa que preciso ver. O primeiro passo pra eu seguir as outras formas”.</li> </ul>
	Estratégias Facilitadoras**	<ul style="list-style-type: none"> <li>E1 - “Todos os métodos acabam somando. Buscar imagens ou vídeos na internet que demonstram a técnica para assimilar melhor”.</li> <li>E2 - “Eu acho que você vê como fazer me faz refletir. Quando você vê o modo operante é muito mais fácil”.</li> <li>E4 - “Tenho duas formas principais de buscar o conhecimento, a segunda é a troca de idéias com pessoas com experiências diferentes das minhas”.</li> </ul>
	Elementos de Reforço**	<ul style="list-style-type: none"> <li>E3 - “Em termos de mudança de conduta a discussão com colegas e não exatamente com colegas da odontologia”.</li> <li>E3 - “O estudo em conjunto foi muito interessante.</li> </ul>
BARREIRAS	Associadas ao Paciente***	
	Associadas ao Profissional de Saúde***	<ul style="list-style-type: none"> <li>E1 - “A maioria dos colegas eles basicamente são acomodados, não têm interesse em buscar”.</li> <li>E1 - “Muitos não sabem como buscar artigo ou avaliar sua qualidade”.</li> <li>E2 - “Às vezes até falta de interesse mesmo”.</li> <li>E3 - “Experiência pequena na leitura de artigos”.</li> <li>E4 - “Muitas pessoas não tem o hábito de estar se atualizando”.</li> </ul>
	Associadas ao Sistema de Saúde e Ensino***	
	Associadas ao processo de Ensino/Aprendizagem*	<ul style="list-style-type: none"> <li>E2 - “Especialmente as publicações internacionais têm um acesso muito restrito ainda. Essas revistas muitas vezes não têm um preço muito acessível”.</li> <li>E3 - “O pensamento do profissional de que não tem tido problemas com determinada conduta que aprendeu na faculdade”.</li> <li>E3 - “Acho que exista uma influência marcante nesses profissionais que é definida pela opinião do professor de graduação”.</li> </ul>

A maneira com que essas mudanças ocorreram foi percebida pelos entrevistados como um processo dinâmico, em que não se pode definir etapas ou momentos isolados, mas sim uma simultaneidade de fatos que promoveram, de forma espontânea, essas mudanças. Esse processo envolveu a auto-observação (erros e acertos), possibilidades de aperfeiçoamento, o relato de insatisfação/satisfação dos pacientes, troca de experiências com colegas ou até mesmo a participação como discente ou docente em projetos de pesquisa.

*“...Durante o projeto de mestrado tive a oportunidade de fazer bastante casos clínicos e de trocar experiência com outros profissionais. Além do conhecimento associado ao processo de construção do projeto em si e à sua execução...”. E1*

*“...Acho que foi muito simultâneo, não teve uma etapa de transição. Foi algo de pouquinho em pouquinho. As discussões que tinha com o E1 agregaram à minha rotina do consultório muito facilmente. Foi assim, bem espontâneo e simultâneo...”. E2*

Esses relatos foram consonantes com a definição de tradução do conhecimento utilizada pelo Canada Institute of Health Research (STRAUSET *al.*, 2009) - processo dinâmico e interativo que inclui a síntese, a disseminação, a troca e a aplicação ética do conhecimento. Graham, 2006 esquematiza o processo de tradução do conhecimento em diferentes ciclos e fases. Porém é muito enfático em dizer que essas fases podem acontecer fora de ordem, de forma sequencial ou simultânea e ainda sofrer influências umas das outras.

## 2. Métodos

Vários métodos de tradução do conhecimento foram obtidos com as entrevistas, inclusive elementos de predisposição sugeridos por alguns autores (DAVIS E DAVIS, 2010) como modalidades “tradicionais”: a leitura de artigos científicos, de livros didáticos e a participação em congressos (palestras e conferências).

*“Primeiro lugar, sem dúvida foram artigos científicos”. E1*

*“Em termos de mudança de conduta eu colocaria em 3º. lugar a informação de artigos”. E3*

Alguns estudos mostram que esses elementos ou métodos, os quais utilizam somente uma técnica, são pouco capazes de promover mudanças no comportamento, por si só (DAVIS *et al.*, 1995; MARINOPOULOSET *al.*, 2007). No entanto, esses achados podem estar sendo um pouco injustos com essas modalidades “tradicionais”, pois elas fazem parte de um conjunto, de um processo dinâmico e desempenham um importante papel em predispor à mudança. Por exemplo, quando um profissional não está ciente ou não sabe da existência de

uma nova evidência científica, esses métodos podem sim, predispor a mudanças (DAVIS E DAVIS, 2010). De maneira análoga, a partir do momento em que o profissional está ciente de uma nova evidência ou *guideline*, mas não concorda com ele, a dinâmica com pequenos grupos ou métodos de interação (debates), podem propiciar ou favorecer uma mudança (PELOSO E STAKIW, 2000).

Os dados obtidos nas entrevistas mostram que muitas mudanças foram vivenciadas pelo grupo e que o mesmo passou por essas em diferentes momentos e tendo contato com diversos métodos. Nesse contexto entende-se a importância desses métodos em cada momento ou etapa no processo de tradução do conhecimento e a confirmação de que a mudança se torna mais favorável quando se utiliza mais de um método (DAVIS E DAVIS, 2010; MARINOPOULOS *et al.*, 2007).

*“Foi a partir de artigos científicos, mas também teve os congressos (palestras). Você trocar informações com colegas também, isso ajuda na segurança na execução da técnica”.*

**E1**

A partir do momento em que houve o primeiro contato com o novo conhecimento (elementos de predisposição), as estratégias facilitadoras se fazem importantes no incentivo à mudança da prática profissional. Em relação aos métodos que fazem parte dessa etapa, foram percebidas pelos entrevistados como importantes a busca de imagens e vídeos na internet, aulas expositivas (seja como ouvinte ou como ministrador) e a visualização de técnicas/intervenções realizadas por colegas.

*“Eu acho que você ver como fazer me faz refletir. Quando você ver o modo operante é muito mais fácil”.* **E2**

*“Sou uma pessoa que preciso ver”.* **E4**

*“Todos os métodos acabam somando. Buscar imagens ou vídeos na internet que demonstram a técnica para assimilar melhor”.* **E1**

Um aspecto interessante a ser ressaltado e que pôde ser observado nas entrevistas é que, para diferentes pessoas ou até mesmo para a mesma pessoa, porém em se tratando da aquisição de diferentes conhecimentos, os elementos de predisposição e as estratégias facilitadoras podem se alternar nos papéis que exercem. Ou seja, um método que em algum momento funcionou como elemento de predisposição, em outro momento pode funcionar como estratégia facilitadora e vice-versa. Isso fica na dependência da forma com que o conteúdo foi apresentado ao profissional. Pode ocorrer de o primeiro contato com um novo conhecimento ter sido ao observar um colega executando uma determinada técnica (elemento de predisposição) e a partir disso, buscar um embasamento na literatura (estratégia

facilitadora) para depois introduzir tal técnica à prática. E o contrário também pode ser observado, em que o primeiro contato com um novo conhecimento se dá através de artigos ou livros (elemento de predisposição) e após a visualização de outro profissional executando o procedimento ou até mesmo após conversar com outros colegas (estratégia facilitadora), tal conhecimento é introduzido à prática profissional. Essa constatação não foi encontrada e nem comentada nas pesquisas anteriores.

Outros destaques em termos de métodos de tradução do conhecimento foram: a importância dada à visualização, ou seja, ver a execução da técnica ou visualizar a aplicação daquele conhecimento; a observação de profissional de referência na área, para maior credibilidade e consequente incorporação do procedimento à prática clínica e a conversa com colegas (não necessariamente da mesma área).

*“Eu acho que você ver como fazer me faz refletir. Quando você ver o modo operante, como fazer, você replicar isso é muito mais fácil”. E2*

*“Sou uma pessoa que preciso ver”. E4*

*“E ver essas pessoas que são referências, que tem uma casuística, uma experiência que você não alcança fácil”. E2*

*“...a troca de ideias com pessoas com experiências diferentes das minhas”. E4*

O destaque em relação à observação de profissional de referência na área, para maior credibilidade corrobora com o de outros autores, que ressaltaram o impacto de um cardiologista reconhecidamente formador de opinião na mudança de conduta de outros cardiologistas (WENSING, 2010).

Finalmente, uma vez alterada a prática profissional, métodos como lembretes, revisões e discussões devem ser utilizadas a fim de facilitar a sustentação dessa prática (JAMTVEDT *et al.*, 2006). Dentro da dinâmica desse grupo, das estratégias de ensino por eles vivenciadas e de acordo com suas percepções, pode-se considerar como importantes elementos de reforço: a conversa com colegas (da mesma especialidade ou não), os debates e discussões de casos clínicos e a orientação de trabalhos de monografia, (oportunidade de revisar assuntos e de ensinar). Apesar de não ter sido observada em pesquisas anteriores, a atuação como orientador de pesquisa científica é um importante método de tradução, visto que o ensinar pode configurar uma excelente maneira de aprender (ANASTASIOU, 1998).

### 3. Barreiras

Pesquisas mostram que impedimentos ou barreiras para a tradução do conhecimento estão presentes em diversos níveis do sistema de cuidado à saúde. Estas podem estar associadas ao paciente, ao profissional de saúde e ao sistema de saúde (CABANA, *et al.*, 1999; GROL, 1997; GROL E GRIMSHAW, 2003; HAINES E ROGERS, 2001; OXMAN E FLOTTORP, 2001). No entanto apenas essas barreiras citadas pela literatura não contemplam todas aquelas relatadas pelos entrevistados nessa pesquisa. Por esse motivo acrescentamos em nossa discussão, a subcategoria daquelas **barreiras associadas ao processo ensino/aprendizagem**. Identificar essas barreiras se faz necessário, já que as intervenções a serem implementadas no processo de tradução devem ser selecionadas de acordo com as mesmas (GROL E GRIMSHAW, 2003).

As barreiras associadas ao paciente, como o próprio nome diz, são aquelas relacionadas ao paciente como indivíduo participante no processo de tradução do conhecimento (SPALLEKET *al.*, 2010). Por definição (AMERICAN DENTAL ASSOCIATION, 2008), odontologia baseada em evidência propicia um compartilhamento do processo de tomada de decisão entre o conhecimento do profissional e as necessidades e vontades dos pacientes. Essas necessidades e vontades dos pacientes são influenciadas por fatores como questões culturais, condição financeira, publicidades ou informações obtidas online, que nem sempre são confiáveis e que podem conflitar com as recomendações da literatura. Diante disso, o profissional pode se ver limitado a tentar colocar em prática o que a literatura recomenda (BLOOMROSENE DETMER, 2010; CARLSEN *et al.*, 2007).

No grupo investigado, nenhuma barreira associada ao paciente ou ao sistema de saúde foi citada. Isso pode ser justificado pelo fato de que no projeto de pesquisa usado como critério de inclusão dos profissionais investigados, os pacientes foram esclarecidos quanto às etapas e tipo de tratamento, tendo os mesmos, concordado previamente com os procedimentos propostos.

As barreiras relacionadas ao profissional de saúde citadas por Dexheimer (2008) incluem a limitação de informação, qualidade das ferramentas de suporte para a tomada de decisão (guidelines) e a atitude do profissional. Ou seja, uma falha na dinâmica que envolve “a informação correta, no momento correto, para a pessoa correta e da maneira correta” (DEXHEIMER *et al.*, 2008). Por exemplo, no relato dos entrevistados, os dentistas que buscam alguma informação geralmente consultam seus colegas (IQBAL E GLENNY, 2002; LANDRY, 2006; MURRAY, 1981; SELVI E OZERKAN, 2002), que nem sempre estão atualizados sobre as evidências vigentes (CHAI, 2008).



*“...Tenho duas formas principais de buscar o conhecimento, [...]a segunda é a troca de ideias com pessoas com experiências diferentes das minhas...”. E4*

*“...Em termos de mudança de conduta a discussão com colegas e não exatamente com colegas da odontologia...”. E3*

Mesmo quando a informação pode ser acessada online, os profissionais geralmente relatam não terem tempo ou habilidade para: encontrar a informação de que eles precisam (HIBBLE *et al.*, 1998), reconhecer a credibilidade da informação (SPIELMAN E WOLFF, 2008) e para questionar o conteúdo (THOMSON *et al.*, 1998).

*“...Muitos não sabem como buscar artigo ou avaliar sua qualidade...”. E1*

*“...Alguns colegas tem experiência pequena na leitura de artigos...”. E3*

*“...Por exemplo, quando a gente lê um artigo ainda tem um receio de credibilidade...”. E4*

Alguns autores têm destacado que o desenvolvimento dessa habilidade do profissional na busca e identificação de artigos científicos de qualidade, geralmente, não faz parte da estrutura curricular durante a graduação (STRAUSET *et al.*, 2009) e que o dentista nem sempre é capaz de aplicar corretamente em sua prática clínica, o conhecimento adquirido (CLARKSON, 2004; PATEL, 2001), podendo ignorar ou menosprezar erroneamente algumas opções de tratamento (RINDAL *et al.*, 2008; SPIELMANE WOLFF, 2008). E ainda, acreditar que mais ninguém está fazendo uso daquele conhecimento em sua prática clínica, por isso deixar de utilizá-lo (SPIELMANE WOLFF, 2008). A falta de interesse do profissional em se manter atualizado foi relatado nas entrevistas, assim como a resistência ao novo, receio de críticas por parte dos colegas e a cultura da não-maleficência, ou seja, “o que estou fazendo está dando certo, então porque mudar?”.

Há diversas barreiras que podem impedir o cirurgião-dentista de obter a informação correta, no momento correto. Com a intenção de superar algumas dessas barreiras, organizações já estão desenvolvendo diretrizes para dar suporte à tomada de decisão na clínica (CLARKSON *et al.*, 2010). Apesar de esses guias agruparem e avaliarem as evidências científicas, entender como implementá-los pode ser complicado.

Algumas barreiras são partes inerentes do sistema de ensino e treinamento em saúde. Por exemplo, mesmo que um dentista saiba como acessar e interpretar as evidências (LEVINE *et al.*, 2008), seu conhecimento pode não ser estimulado e monitorado em sua prática. As barreiras associadas ao processo ensino/aprendizagem que surgiram com as entrevistas foram: acesso limitado a alguns periódicos de boa qualidade, o custo benefício de



eventos científicos, a resistência em opor-se ao ensinado na graduação ou contra aquilo que não tem feito mal ao paciente.

*“...Especialmente as publicações internacionais têm um acesso muito restrito ainda. Essas revistas muitas vezes não têm um preço muito acessível...”*. **E2**

*“...O pensamento do profissional de que não tem tido problemas com determinada conduta que aprendeu na faculdade...”*. **E3**

*“...Acho que exista uma influência marcante nesses profissionais que é definida pela opinião do professor de graduação...”*. **E3**

Uma possível explicação para o surgimento dessas barreiras pode ser a metodologia de ensino utilizada na maioria das escolas de odontologia do país, aspectos econômicos brasileiros, bem como aspectos culturais relacionados a esse processo ensino/aprendizagem.

Outra barreira importante constatada foi o distanciamento que existe entre quem produz o conhecimento e quem, de fato, utiliza esse conhecimento na prática clínica (OLSON *et al.*, 2010; WARD *et al.*, 2009).

*“Acho que existe um distanciamento dos resultados, dos produtos acadêmicos, de quem tá na clínica”* **E2**

O desenvolvimento profissional continuado, também denominado de educação continuada (FRANK, 2005) contribui na manutenção e na melhora da qualidade e da eficácia dos sistemas de cuidado à saúde (CAMPBELL E ROSENTHAL, 2009). No contexto da odontologia pode contribuir, também, para um repensar da rotina clínica, estimulando a prática baseada em evidências. As análises dos resultados dessa pesquisa possibilitarão traçar estratégias direcionadas a fim de promover, de forma longitudinal, o uso do conhecimento na prática profissional, melhorando a qualidade do serviço prestado, a qualidade de vida dos pacientes e propiciando a racionalização ampla no planejamento e tratamento clínico.

## CONCLUSÕES / CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitas mudanças na prática desses profissionais foram observadas, mudanças em diversos aspectos e em diferentes níveis (cognitivo, motor, habilidades). Foram percebidas mudanças relacionadas ao diagnóstico, planejamento, técnicas cirúrgicas, tipos e marcas de materiais e nas relações inter e intrapessoais. Estas foram percebidas como espontâneas, gradativas, interativas e dinâmicas.

Diferentes e variados métodos relatados pela literatura foram percebidos como importantes nesse processo, como a leitura de artigos científicos, palestras, congressos, materiais de internet, conversa com colegas, dentre outros. Ficou clara a importância do

entendimento desses métodos como parte integrante de um processo e de que seu papel como método isolado é limitado e pouco efetivo. Outra constatação foi a de que esses métodos se alternam dentro do processo de tradução com um todo, nos papéis que exercem e no momento em que atuam.

A maior parte das barreiras identificadas nesse estudo está associada ao profissional e ao processo de ensino/aprendizagem. As barreiras percebidas como mais importantes foram o comodismo e a falta de habilidade do profissional em buscar o conhecimento, bem como a limitação e custo de acesso às informações. Alguns aspectos relacionados à cultura arraigada ao nosso processo de ensino também foram citadas, como o descrédito ao novo conhecimento e a dificuldade em confrontar a opinião dos professores.

O processo de tradução do conhecimento e consequentemente de mudança de comportamento é complexo, porém seu entendimento se faz necessário a fim de aprimorar as condutas profissionais com consequente benefícios aos pacientes e à sociedade. Esse estudo contribuiu para um melhor entendimento sobre esse processo e de que forma podemos ajudar os profissionais de saúde a superar seus medos de mudanças, ou seus receios em perder o controle de suas práticas e seus hábitos de implementar condutas baseadas no conhecimento sem embasamento científico. Aprofundar sobre esses métodos, que de forma efetiva, são capazes de mudar a prática profissional nos abre novas perspectivas no processo ensino/aprendizagem, sem perder o foco na prática baseada em evidências científicas.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. ADA positions & statements: ADA policy on evidence-based dentistry [Online]. 2008 Feb 28 [cited 2008 Jun 2]. Available from: <http://ada.org/prof/resources/positions/statements/evidencebased.asp>.
- ANASTASIOU, L.G.C. Metodologia do Ensino Superior: da prática docente a uma possível teoria pedagógica. Curitiba: IBPEX, 1998.
- BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1995.
- BELEI, R.A.; GIMENIZ-PASCHOAL, S.R.; NASCIMENTO, E.N.; Matsumoto, P.H.V.R. O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. Cadernos de Educação | FaE/PPGE/UFPel | Pelotas [30]: 187 - 199, janeiro/junho 2008.
- BENJAMIN, P. Promoting evidenced-based dentistry through “The Dental Practice-Based Research Network”. J EvidBasedDentPract. 2009 December ; 9(4): 194–196.
- CABANA, M.D.; RAND, C.S.; POWE, N.R.; WU, A.W.; WILSON, M.H.; ABBOUD, P.A. et al. Why don't physicians follow clinical practice guidelines? A framework for improvement. JAMA 1999;282(15):1458– 1465.

CAMPBELL, E.G.; ROSENTHAL M. Reform of continuing medical education: investments in physician human capital. JAMA 2009, 302:1807-1808.

CARLSEN, B.; GLENTON, C.; POPE, C. Thou shalt versus thou shalt not: a meta-synthesis of GPs' attitudes to clinical practice guidelines. Br J GenPract 2007 Dec;57(545):971-978.

CECCIM, R.B. Educação permanente em saúde: desafio ambicioso e necessário. Interface-Comunic, Saúde, Educ, v.9, n.16, p.161-77, set.2004/fev.2005.

CHAI, M. American Dental Association Professional Product Review: reader survey responses - preliminary results [Slide]. 2008 Unpublished work.

CLARKSON, J.E. Getting research into clinical practice - barriers and solutions. Caries Res 2004 May; 38(3):321-324.

CLARKSON, J.E.; RAMSAY, C.R.; ECCLES, M.P.; ELDRIDGE, S.; GRIMSHAW, J.M.; JOHNSTON, M.; MICHIE, S.; TREWEEK, S.; WALKER, A.; YOUNG, L.; BLACK, I.; BONETTI, D.; CASSIE, H.; FRANCIS, J.; MACKENZIE, G.; MACPHERSON, L.; MCKEE, L.; PITTS, N.; RENNIE, J.; STIRLING, D.; TILLEY, C.; TORGERSON, C.; VALE, L. The translation research in a dental setting (TRiaDS) programme protocol. Implementation Science 2010, 5:57.

CLARKSON, J.E.; TURNER, S.; GRIMSHAW, J.M.; RAMSAY, C.R.; JOHNSTON, M.; SCOTT, A.; BONETTI, D.; TILLEY, C.J.; MACLENNAN, G.; IBBETSON, R.; MACPHERSON, L.M.D.; PITTS, N.B. Changing Clinicians' Behavior: A Randomized Controlled Trial of Fees and Education. Journal of Dental Research 2008, 87(7):640-644.

COOMARASAMY, A.; KHAN, K.S. What is the evidence that postgraduate teaching in evidence-based medicine changes anything? A systematic review. British Medical Journal 2004, 329(7473):1017-1022.

DAVIS, D.; DAVIS, N. Selecting educational interventions for knowledge translation. CMAJ. 2010 February 9; 182(2): E89-E93.

DAVIS, D.A.; THOMSON, M.A.; OXMAN, A.D. et al. Changing physician performance: asystematic review of the effect of continuing medical education strategies. JAMA 1995;274:700-5.

DEXHEIMER, J.W.; TALBOT, T.R.; SANDERS, D.L.; ROSENBLOOM, S.T.; ARONSKY, D. Prompting clinicians about preventive care measures: a systematic review of randomized controlled trials. J Am Med Inform Assoc 2008 May;15(3):311-320.

FAGGION JR, C.M. Is the Evidence Supporting Dental Procedures Strong? A Survey of Cochrane Systematic Reviews in Oral Health. J Evid Base Dent Pract 2012;12:131-134.

FALCÃO, T.R.; TÉNIES, J. Sobre os métodos quantitativos na pesquisa em ciências humanas: riscos e benefícios para o pesquisador. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 81, n. 198, p. 229-243, 2000.

Frank J. TheCanMEDS 2005 PhysicianCompetency Framework. Better standards. Better physicians. Better care Ottawa: Office of Education of The Royal College of Physicians and Surgeons of Canada; 2005, 27, pp. 27.

GRAHAM I.D.; LOGAN, J.; HARRISON, M. B. et al. Lost in knowledge translation: time for a map? *J ContinEduc Health Prof.* 2006; 26:13-24.

GREEN, L.W.; KREUTER, M. W. Health promotion planning: an educational and ecological approach. 4th ed. Toronto (ON): McGraw Hill; 2005. p.140-7.

GROL, R.; GRIMSHAW, J. From best evidence to best practice: effective implementation of change in patients' care. *Lancet* 2003;362(9391):1225–1230.

GROL, R. Personal paper. Beliefs and evidence in changing clinical practice. *BMJ* 1997;315(7105): 418–421.

GROL, R. Successes and failures in the implementation of evidence-based guidelines for clinical practice. *Med Care* 2001, 39:II-46-II-54.

HAINES, A.; ROGERS, S. Integrating research evidence into practice. In: Silagy, C.; Haines, A., editors. Evidence-based practice in primary care. 2nd ed.. London: BMJ Books; 2001. p. 157-174.

HIBBLE, A.; KANKA, D.; PENCHEON, D.; POOLES, F. Guidelines in general practice: the new Tower of Babel? *BMJ* 1998;317(7162):862–863.

IQBAL, A.; GLENNY, A.M. General dental practitioners' knowledge of and attitudes towards evidence based practice. *Br Dent J* 2002 Nov 23;193(10):587–591.

JAMTVEDT, J.M.; KRISTOFFERSEN, D.T. et al. Audit and feedback: effects on professional practice and health care outcomes [review]. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;(2):CD000259).

LANDRY, CF. Work roles, tasks, and the information behavior of dentists. *J Am SocInfSci Tec* 2006;57(14):1896–1908.

LÉGARÉ, F.; BORDUAS, F.; JACQUES, A.; LAPRISE, R.; VOYER, G.; BOUCHER, A.; LUCONI, F.; ROUSSEAU, M.; LABRECQUE, M.; SARGEANT, J.; GRIMSHAW, J.; GODIN, G. Developing a theory-based instrument to assess the impact of continuing professional development activities on clinical practice: a study protocol. *Implementation Science* 2011, 6: 17.

LEVINE A.E.; BEBERMEYER R.D.; CHEN J.W.; DAVIS D.; HARTY C. Development of an interdisciplinary course in information resources and evidence-based dentistry. *J DentEduc* 2008 Sep;72(9):1067–1076.

MANZINI, E.J. A entrevista na pesquisa social. *Didática*, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1991.

MARINOPOULOS S.S.; DORMAN T.; RATANAWONGSA N. et al. Effectiveness of continuing medical education. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)* 2007:1-69.

MCCLUSKEY, A.; LOVARINI, M. Providing education on evidence-based practice improved knowledge but did not change behaviour: a before and after study. *BMC Med Educ.* 2005; 5: 40.

MCGLYNN, E.; ASCH, S.M.; DAMS, J.; KEESEY, J.; HICKS, J.; DECRISTOFARO, A.; KERR, E.A. The quality of health care delivered to adults in the United States. *N Engl J Med* 2003, 348:2635-2645.

MURRAY, B.P. Dentists' preferred sources of new drug information and their attitudes toward the use of drugs by patients. *SocSciMed A* 1981 Dec;15(6):781-788.

OLIVEIRA, E.; ENS, R.T.; ANDRADE, D.B.S.F.; MUSSIS, C.R. Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. *RevistaDiálogoEducacional*, Curitiba, v. 4, n. 9, p. 11-27, 2003.

OLSON, C.A.; TOOMAN, T.R.; ALVARADO, C.J. Knowledge systems, health care teams, and clinical practice: a study of successful change. *Adv Health SciEduc Theory Pract*. 2010 October; 15(4): 491-516.

OXMAN, A.D.; FLOTTORP, S. An overview of strategies to promote implementation of evidence-based health care. In: Silagy, C.; Haines, A., editors. *Evidence-based practice in primary care*. 2nd ed.. London: BMJ Books; 2001. p. 101-119.

PARKES, J.; HYDE, C.; DEEKS, J.; MILNE, R. Teaching critical appraisal skills in health care settings (Review). *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2001.

PATEL, V.L.; AROCHA, J.F.; DIERMEIER, M.; HOW, J.; MOTTUR-PILSON, C. Cognitive psychological studies of representation and use of clinical practice guidelines. *Int J Med Inform* 2001;63(3):147-167.

PATTON, M.Q. *Qualitative Evaluation and Research Methods*. London: SAGE; 1990.

PELOSO, P.M.; STAKIW, K.J. Small-group format for continuing medical education: a report from the field. *J ContinEduc Health Prof* 2000;20:27-32.

PRETTI, D.; URBANO, H. *A linguagem falada culta na cidade de São Paulo*. São Paulo: Queroiroz, 1988.

REA, L.M.; PARKER, R.A. Desenvolvendo perguntas para pesquisas. In: *Metodologia de pesquisa: do planejamento à execução*. São Paulo: Pioneira, 2000. p. 57-75.

RINDAL, D.B.; RUSH, W.A.; BOYLE, R.G. Clinical inertia in dentistry: a review of the phenomenon. *J ContempDentPract* 2008;9(1):113-121.

ROJAS, J.E.A. O indivisível e o divisível na história oral. In: MARTINELLI, M. L. *Pesquisa qualitativa: um instigante desafio*. São Paulo: Veras, 1999. p. 87-94.

SCHRAIBER, L.B. Pesquisa qualitativa em saúde: reflexões metodológicas do relato oral e produção de narrativas em estudo sobre a profissão médica. *Revista de SaúdePública*, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 63-74, 1995.

SCHUSTER, M.; MCGLYNN, E.; BROOK, R.H. How good is the quality of health care in the United States? *Milbank Q* 1998, 76:517-563.

SEDDON, M.E.; MARSHALL, M.N.; CAMPBELL, S.M.; ROLAND, M.O. Systematic review of studies of quality of clinical care in general practice in the UK, Australia and New Zealand. *QHC* 2001, 10:152-158.

SELVI, F.; OZERKAN, A.G. Information-seeking patterns of dentists in Istanbul, Turkey. *J Dent Educ* 2002 Aug;66(8):977–980.

SPALLEK, H.; SONG, M.; POLK, D.E.; BEKHUIS, T.; FRANTSVE-HAWLEY, J.; ARAVAMUDHAN, K. Barriers to implementing evidence-based clinical guidelines: A survey of early adopters. *Evid Based Dent Pract*. 2010 December; 10(4): 195–206.

SPIELMAN, A.I; WOLFF, M.S. Overcoming barriers to implementing evidence-based dentistry. *J Dent Educ* 2008;72(3):263–264.

STRAUS, S.E.; TETROE, J.; GRAHAM, I.D. Defining knowledge translation *CMAJ*. 2009 August 4; 181(3-4): 165–168.

TAYLOR, R.; REEVES, B.; EWINGS, P.; BINNS, S.; KEAST, J.; MEARS R. A systematic review of the effectiveness of critical appraisal skills training for clinicians. *Medical Education* 2000, 34:120-125.

TAYLOR, RS.; REEVES, B.C.; EWINGS, PE.; TAYLOR, R.J. Critical appraisal skills training or health care professionals: A randomized controlled trial. *BMC Medical Education* 2004, 4(30):1-10.

THOMSON, R.; MCELROY, H.; SUDLOW, M. Guidelines on anticoagulant treatment in atrial fibrillation in Great Britain: variation in content and implications for treatment. *BMJ* 1998;316(7130):509–513.

TRIVIÑOS, A.N.S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em Educação. São Paulo: Atlas; 1987.

WARD, V.L.; HOUSE, A.O.; HAMER, S. Knowledge brokering: Exploring the process of transferring knowledge into action. *BMC Health Serv Res*. 2009; 9: 12.

WENSING, M.; BOSCH, M.; GROL, R. Developing and selecting interventions for translating knowledge to action. *CMAJ*. 2010 February9; 182(2): E85–E88.



**TÍTULO: A SOCIOAFETIVIDADE COMO PARÂMETRO IMPRESCINDÍVEL AO ESTABELECIMENTO DO PATRIMÔNIO CULTURAL DA PATERNIDADE: ESTUDO DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E COMPARADA.**

**Autores:** Larissa Nunes Mota (orientanda) e Sérgio Matheus Garcez (orientador)<sup>1</sup>.

**Unidade acadêmica:** Faculdade de Direito da Universidade Federal de Goiás

**Resumo:** O presente estudo visa especialmente a analisar a paternidade sob o viés da socioafetividade e dos efeitos das relações familiares no desenvolvimento da criança. É objeto desse estudo ainda compreender o desenrolar histórico da instituição familiar, da Antiguidade à contemporaneidade, em vários grupos humanos. Ademais, verifica-se a existência da ação de negação de filiação por mau comportamento dos pais em legislações estrangeiras e averigua-se a possibilidade de sua inserção na legislação brasileira. Por fim, estuda-se, sob o prisma da Psicologia, as consequências ao desenvolvimento infantil da ausência paterna e do mau comportamento do pai.

**Palavras-chave:** Direito de família; Relações de paternidade; Socioafetividade na filiação; Deveres dos pais; Psicologia do desenvolvimento.

## 1. INTRODUÇÃO

A instituição familiar é uma unidade dentro da qual se desenvolvem três tipos de relações pessoais: aliança (casal), filiação (pais/filhos) e fraternidade (irmãos). Dada a complexidade e a abrangência do conceito de família – essa instituição inegavelmente fundamental, desde os primórdios da vida humana –, não se conseguiria em um único artigo abarcá-la em todas as suas peculiaridades e vicissitudes. Assim, escolheu-se aqui analisá-la sob o viés de uma dessas três relações, qual seja, a filiação.

A necessidade científica de análise aprofundada de determinado tema, para que seja devidamente compreendido, impõe-nos, ainda, mais um recorte temático: analisa-se a filiação sob a perspectiva do pai.

---

<sup>1</sup> Endereços eletrônicos do bolsista e do orientador, respectivamente: laramota2@hotmail.com e sergiomatheusgarcez@gmail.com



Não se trata aqui da adoção de um ponto de vista machista, tampouco da desconsideração da igualdade existente entre pai e mãe, que atualmente convivem num sistema de cogestão. Trata-se, apenas, de fazer um recorte no tema de estudo dessa pesquisa numa tentativa de compreendê-lo na maior quantidade possível dos seus desdobramentos, sem, contudo, perder de vista a importância e imprescindibilidade de se ter ciência de que há um contexto muito mais abrangente englobando esse tema específico.

Assim, focamo-nos na análise das peculiaridades da relação entre pai e filho/a, permitindo-nos deixar para posteriores pesquisas a abordagem das demais relações que envolvem a instituição familiar.

## 2. METODOLOGIA

O desenvolvimento dessa pesquisa, que culminou em dois artigos científicos<sup>1</sup>, lançou mão dos seguintes instrumentos metodológicos: leitura e análise de legislações, jurisprudências, doutrinas, monografias e artigos científicos brasileiros e estrangeiros sobre o tema; elaboração de fichamentos de doutrinas; pesquisa e análise de livros de história geral, história do Brasil e história do pensamento jurídico; pesquisa e estudo de material bibliográfico de Psicanálise e Psicologia do desenvolvimento.

## 3. RESULTADOS

A pesquisa desenvolvida possibilitou à orientanda analisar as relações de paternidade através da História e do Direito Comparado, análise esta que deu origem a um primeiro artigo, o qual discorre acerca do processo histórico em que se desenvolveram a instituição familiar e as relações de paternidade no Brasil e na Europa.

Ademais, já almejando a produção de um segundo artigo científico, foi feita uma análise comparativa dos três tipos de filiação (registral, biológica e afetiva), considerando-se as peculiaridades de cada um deles e os seus aspectos convergentes e divergentes. A pesquisa estudou, também, a ação negatória de paternidade por mau comportamento dos pais – já existente na legislação estrangeira, a exemplo da Alemanha e de Portugal. Objetivou-se

---

<sup>1</sup> As leituras e a extensa análise de livros da área de História fizeram com que o conteúdo absorvido pela orientanda fosse suficiente para escrever um artigo científico sobre o histórico do tema da pesquisa. Assim, o primeiro artigo produzido teve como objeto de estudo o processo histórico das relações de paternidade. O segundo artigo, o qual será apresentado no presente relatório, visou a abarcar os demais objetivos insertos no plano de trabalho.

estudar as possibilidades de inserção da retromencionada ação na legislação brasileira e, para tal, foi feito um estudo no âmbito da Psicologia do desenvolvimento, cujo escopo foi compreender os efeitos na vida da criança, e no seu processo de maturação, de não se ter um pai e as diferenças entre esses efeitos e os efeitos na vida da criança de ter um pai que a maltrata.

Desse modo, a iniciação científica trouxe como resultados o cumprimento dos objetivos do plano de trabalho e o desenvolvimento e amadurecimento da orientanda no que diz respeito à pesquisa científica.

#### **4. OS CRITÉRIOS DE ESTABELECIMENTO DA FILIAÇÃO**

A relação de parentesco entre pais e filhos traz, de um lado, o estado de filho (filiação) e, de outro, o estado de pai (paternidade) e o estado de mãe (maternidade).

A filiação pode ser estabelecida mediante três critérios, que por vezes coincidem e por vezes entram em conflito na relação entre pais e filhos: registral, biológico e socioafetivo. O critério registral, ou jurídico, é aquele presente no registro de nascimento do filho, ou seja, pais são aqueles estabelecidos pela lei ou pelo juiz como tal. Antes da Constituição de 1988, a lei trazia distinção entre filhos legítimos (concebidos na constância do casamento) e ilegítimos (concebidos fora do casamento), estes últimos “entendidos como os naturais (frutos do relacionamento extraconjugal e anterior dos cônjuges), adulterinos (fossem eles *a matre* ou *a patre*, fruto do adultério da mulher ou do marido no curso da sociedade conjugal) e incestuosos (aqueles filhos concebidos mediante relações espúrias do homem ou da mulher com parentesco).”<sup>2</sup> Essa distinção não é mais permitida pelo ordenamento jurídico brasileiro, o qual traz como princípio a igualdade entre os filhos, quaisquer que sejam sua origens.

O critério biológico, por sua vez, é aquele determinado pelos genes: pai e mãe são os que forneceram os cromossomos para a criação de outro ser. Os avanços tecnológicos do século XX trouxeram uma primazia deste critério: com a existência e disseminação do exame de DNA, que trouxe certeza a respeito da origem genética, houve relevante crescimento do número de ações de investigação de paternidade. “É o biologismo da moda dos anos 80 que se projeta para a nova década ao lado de valores sociologistas que não o desmentem, segundo o Professor Guilherme de Oliveira.”<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> GARCEZ, *O novo Direito da criança e do adolescente*, 2008, p.70.

<sup>3</sup> Cf. OLIVEIRA, Estabelecimento da filiação. Apud FACHIN, *Da paternidade – relação biológica e afetiva*, 1996, p. 21.

Com o advento da Constituição de 1988, ganha lugar o critério socioafetivo, ou psicológico, de filiação, momento a partir do qual “o desempenho perene da função de pai ou de mãe, com a criação de laços afetivos recíprocos com a criança e o desempenho das atividades de educação e cuidado, passa a ser visto como suporte fático da filiação.”<sup>4</sup>

Nesse ponto faz-se necessária a distinção entre pai e genitor, sendo este fruto da verdade biológica, e aquele fruto da verdade socioafetiva da filiação. O novo ordenamento jurídico – mediante seus princípios da dignidade humana, da afetividade, do melhor interesse da criança, da liberdade e da igualdade – traz como fundamental o parentesco psicológico: pai não é apenas aquele que gera, mas o que educa e dá amor.

Assiste-se, a partir da nova Carta Magna, analogamente ao ocorrido na Europa mormente na década de 70, uma “valorização dos laços afetivos, numa simbiose com um acesso de individualismo dos indivíduos que a compõem [a família], emergindo a afirmação de um direito à felicidade individual de cada um dos elementos que fazem parte do núcleo familiar.”<sup>5</sup>

O critério socioafetivo é geralmente identificado através da posse de estado de filho, entendida como

*a reunião de três elementos clássicos: a nominatio, que implica a utilização pelo suposto filho do patronímico, a tractatio, que se revela no tratamento a ele deferido pelo pai, assegurando-lhe manutenção, educação e instrução, e a reputatio, representando a fama ou notoriedade social de tal filiação.*<sup>6</sup>

Ressalta-se que esses três elementos nos servem apenas como parâmetro para se identificar a existência de posse de estado, devendo-se, desse modo, analisar as peculiaridades de cada caso concreto, sendo às vezes suficiente a existência de apenas um ou alguns desses elementos para tal identificação.

Ao se considerar a socioafetividade, tem-se que “a par do desenvolvimento da criança ocorre uma inevitável delimitação e seleção dos contatos inter-subjectivos-afectivos e de

<sup>4</sup> ALBUQUERQUE JÚNIOR, *A filiação socioafetiva no Direito brasileiro e a impossibilidade de sua desconstituição posterior*, 2006, p. 8.

<sup>5</sup> Cf. OLIVEIRA. Sobre a verdade e a ficção no Direito de Família, p. 9. Apud: CAPELO, *Interesse processual e legitimidade singular nas acções de filiação*, 1996, p. 18.

<sup>6</sup> FACHIN, *Estabelecimento da filiação e paternidade presumida*, 1992, p. 54.

cooperação dentro do círculo de parentes, podendo aquela relacionar-se com parentes que não são necessariamente os mais próximos da linha de parentesco.”<sup>7</sup>

Há atualmente vários institutos que primam pela filiação socioafetiva. A adoção judicial foi a primeira, no direito contemporâneo, a demonstrar o critério psicológico, conseguindo fazer coincidir a verdade jurídica e a verdade sociológica. É o ato jurídico que estabelece o estado de filiação e paternidade, mediante processo judicial através do qual é analisada a existência do vínculo de afetividade entre adotante e adotado.

O filho de criação, por sua vez, é uma situação de fato, em que uma pessoa cria um filho que ela sabe não ser seu. Nesse caso, tem-se uma situação não abarcada pelo Direito – havendo aqui a existência da verdade sociológica por si só –, o que contraria a igualdade entre todos os filhos preconizada pela Constituição, vez que o filho de criação não goza dos direitos de filiação, tais como plano de saúde, alimentos e direitos sucessórios.

Outro instituto que prima pela socioafetividade é o reconhecimento voluntário da maternidade ou da paternidade. Há aqui uma coincidência dos três critérios: o pai biológico, após o filho já ter sido registrado em cartório, reconhece-o de três maneiras: judicialmente, por instrumento particular ou por escritura pública. Assim, o pai registra seu nome na certidão de nascimento do filho e assume os cuidados e o afeto necessários a uma paternidade responsável.

Há, ainda, a adoção à brasileira, através da qual alguém vai ao cartório para registrar um filho que sabe não ser seu. Esse caso peculiar, que ocorre com frequência nas famílias brasileiras, caracteriza uma situação de direito ilegal. A doutrina e a jurisprudência, contudo, têm a reconhecido como legal quando os pais que registraram a criança assumem verdadeiramente a paternidade, evidenciando a importância que o Direito tem dado ao critério socioafetivo, em detrimento do critério biológico.

## 5. DA *AGNATIO* ROMANA À SOCIOAFETIVIDADE CONTEMPORÂNEA

Diante dessa breve explanação acerca dos critérios de estabelecimento da filiação, e dos institutos que primam pela socioafetividade, necessário se faz, para uma melhor análise

<sup>7</sup> CAPELO, *Interesse processual e legitimidade singular nas ações de filiação*, 1996, p. 21.

do tema, a compreensão do desenrolar histórico das relações de paternidade – e naturalmente da instituição familiar –, até o desembocar na atual primazia do critério socioafetivo.

Na antiguidade romana, a família era uma instituição sagrada, cujas funções eram estabelecidas através da religião e para a religião. Esses povos acreditavam que os mortos eram deuses que deveriam ser cultuados pelos filhos mais velhos, os quais também deveriam garantir seu culto quando morressem. Havia, assim, um ritual limitado ao âmbito familiar, que era transpassado de varão para varão. Aquele que não tinha parentes não receberia oferendas e, portanto, estaria fadado a uma vida após a morte infeliz e de tormento, sendo uma alma errante e sem paz.<sup>8</sup>

Desse modo, a constituição da família e a concepção de filhos eram mais do que estabelecer laços de afeição: visavam a garantir a existência da família, dado que, se o filho mais velho não cultuasse os antepassados, a família estaria fadada ao fim.<sup>9</sup> O pai era a autoridade principal desse núcleo, sendo três as suas funções no âmbito familiar: chefe religioso, proprietário e juiz.

A religião foi, assim, o alicerce da família romana, e, como consequência, temos uma família assente no poder marital e patriarcal, bem como na desigualdade entre o homem e a mulher.

Nesse contexto, o critério de estabelecimento de filiação era o que os romanos denominavam “agnação”, a qual consistia no parentesco determinado de acordo com o direito de culto, ou seja, eram agnados os homens que praticavam o mesmo culto doméstico. Com o passar do tempo, a *agnatio* deixou de ser o único modo de se estabelecer o parentesco. À medida que essa antiga religião foi perdendo sua força, ganhou importância o laço sanguíneo – a *cognatio*, parentesco que independia da religião e considerava apenas o critério biológico, sendo até mesmo as mulheres consideradas parentes.

Esses dois sistemas romanos de parentesco, um patriarcal e o outro biológico, foram adotados pela sociedade ocidental. O Código Napoleônico de 1804 manteve, assim, uma concepção patriarcal e hierarquizada da família, com desigualdade entre os filhos, assim como entre o marido e a mulher. Essa concepção influenciou os sistemas europeus e os sistemas latinos codificados a partir do século XIX. A adoção por esses sistemas ocidentais da importância dada ao critério biológico é evidenciada pela existência da presunção *pater is est*,

<sup>8</sup> Cf. COULANGES, *A cidade antiga*, 2008, p. 26.

<sup>9</sup> \_\_\_\_\_, p. 53.

através da qual se concedia ao marido a paternidade de filho gerado pela mulher durante o casamento, presunção relativa que só poderia ser contestada pelo pai, e em poucas situações específicas. Assim, a lei acobertava uma “mentira jurídica”, dado que determinava como pai jurídico aquele que muitas vezes não era o pai biológico, tampouco o afetivo.<sup>10</sup>

A partir da década de 50, com o fim da Segunda Guerra Mundial e o início da Era do Ouro, os Estados de Bem Estar Social que surgiram na Europa levaram a sociedade europeia a tempos cada vez mais prósperos. Essas mudanças na seara pública trouxeram consequências para o âmbito privado. Como explica Hobsbawm,

*A vasta maioria da humanidade partilhava de certo número de características, como a existência de casamento formal (...); a superioridade dos maridos em relação às esposas (“patriarcado”) e dos pais em relação aos filhos (...); família consistindo em várias pessoas; e coisas assim. (...) Contudo, na segunda metade do século XX, esses arranjos básicos de há muito existentes começaram a mudar com grande rapidez, pelo menos nos países ocidentais “desenvolvidos”<sup>11</sup>*

Os avanços científicos, os métodos contraceptivos, as novas tecnologias de alimentação do bebê e de eletrodomésticos, a insurgência do movimento feminista: esses fatores todos provocaram abalo nas instituições clássicas do casamento e da família, que deram lugar à concepção de família moderna, que pode ser sem filhos ou com apenas um pai ou, ainda, uma família com dois pais ou duas mães.

Diante desse novo contexto,

*a partir dos anos sessenta vai soprar sobre toda a Europa ocidental um vento de reformas profundas do direito (...) que consistem em fazer entrar no direito privado a ideia da igualdade entre o marido e a mulher. (...) vasto movimento de democratização, tanto do casal como da sociedade política.<sup>12</sup>*

Destarte fizeram-se presentes reformas no Direito Civil de vários países europeus, notadamente Portugal, França, Suíça e Bélgica. Essas reformas tiveram o intuito de implantar a igualdade no plano legislativo e de superar as deficiências do sistema clássico de estabelecimento da filiação. Os conflitos entre as verdades jurídica e biológica – e,

<sup>10</sup> Cf. FACHIN, *Estabelecimento da filiação e paternidade presumida*, 1992, pp. 32-33.

<sup>11</sup> HOBBSBAWM, *Era dos extremos: o breve século XX: 1914-1991*, 1995, p. 315.

<sup>12</sup> SINEAU, *Direito e democracia*. In: DUBY; PERROT (Org.), *História das mulheres no Ocidente: o século XX*, 1991, p. 552.

posteriormente, vindo também à tona a verdade socioafetiva – evidenciaram as falhas do modelo tradicional, que entrou em crise.

De modo geral, os países europeus lançaram mão de três vias principais para reformar o direito já existente: (a) ampliação do rol dos legitimados ativos da ação de impugnação de paternidade; (b) implantação de um rol exemplificativo, e não mais taxativo, desses legitimados ativos; e (c) prazos maiores para a propositura dessa ação. Esses mecanismos, que resolveram significativos casos de divergência entre as paternidades jurídica e biológica, não valorizaram a verdade socioafetiva. Assim, alguns países – a exemplo da Bélgica e da França – fizeram uso de outras vias, mormente a posse de estado, em uma tentativa de valorizar essa socioafetividade.<sup>13</sup>

O Brasil, por outro lado, não seguiu essas mudanças tão logo elas se efetivaram nos códigos europeus. Ao contrário, o Código de 1916, promulgado em um país oligárquico e paternalista, manteve por décadas essa “mentira jurídica”, em nome da honra e da paz familiar.<sup>14</sup>

Na segunda metade do século XX, diante da inércia do poder legislativo, o judiciário começou a modificar o Direito: mediante julgados, inclusive do Supremo Tribunal Federal, a ação de investigação de paternidade foi permitida ainda que o pai jurídico até então (o marido da mulher) não tivesse entrado anteriormente com a ação de negação de paternidade. Assim, o ativismo judicial possibilitou a primazia do critério biológico, em detrimento do registral.<sup>15</sup>

Contudo, a atuação dos tribunais não foi suficiente para por termo a todos os conflitos de filiação, uma vez que o critério socioafetivo não foi por eles devidamente considerado. Ao contrário, começa-se a utilizar excessivamente o critério biológico para a definição da paternidade.

Foi apenas com a promulgação da Constituição de 1988 que o Direito se permitiu abarcar a socioafetividade, compreendendo-a como imprescindível a uma paternidade responsável. Foram reconhecidas a união estável e a família monoparental, e foram estabelecidas a igualdade entre os filhos e a igualdade entre os cônjuges.

*A Constituição Federal, alterando o conceito de família, impôs novos modelos. Embora a família continue a ser a base da sociedade e a desfrutar*

<sup>13</sup> Cf. FACHIN, *Estabelecimento da filiação e paternidade presumida*, 1992, p. 16.

<sup>14</sup> Cf. LEITE, *Tratado de Direito de família: origem e evolução do casamento*, 1991, p. 343. Apud FACHIN, *Da paternidade – relação biológica e afetiva*, 1996, p. 81.

<sup>15</sup> Cf. FACHIN, *Idem ibidem*, p. 121.



*da especial proteção do Estado, não mais se origina apenas do casamento, uma vez que, a seu lado, duas novas entidades familiares passaram a ser reconhecidas: a constituída pela união estável e a formada por qualquer dos pais e seus descendentes.<sup>16</sup>*

Assim, a busca da verdade biológica começa a transpassar, e ao mesmo tempo embasar, a verdade jurídica. Mas a verdade socioafetiva também ganha importância. A legislação civilista precisou acompanhar essas mudanças sociais e jurídicas. Assim, o novo Código Civil, promulgado em 2002, tornou-se consentâneo a elas, acompanhando a importância dada ao critério socioafetivo, para além do biológico, sendo trazida à tona

*(...) a convocação dos pais a uma 'paternidade responsável' e a assunção de uma realidade familiar concreta, onde os vínculos de afeto se sobrepõem à verdade biológica, após as conquistas genéticas vinculadas aos estudos do DNA. Uma vez declarada a convivência familiar e comunitária como direito fundamental, prioriza-se a família socioafetiva, a não-discriminação de filhos, a co-responsabilidade dos pais quanto ao exercício do poder familiar, e se reconhece o núcleo monoparental como entidade familiar.<sup>17</sup>*

O pátrio poder transformou-se em poder familiar e este, por sua vez, transformou-se em poder-dever familiar, que deve ser efetivado em consonância com o princípio da paternidade responsável, consagrado pela Constituição de 1988.

## 6. FALTA DE AFETO E MAU COMPORTAMENTO DOS PAIS: HÁ SOLUÇÃO?

Se afetividade e convivência são elementos essencialmente fáticos, é natural que seja possível seu posterior desaparecimento. A subjetividade e imprevisibilidade das relações pessoais podem gerar situações de desentendimento, transformando o que era afeto em indiferença ou desafeto e o que era convivência em laços rarefeitos ou inexistentes.

É possível, portanto, que um pai, que outrora registrara o filho como seu, deixe de amá-lo quando, por exemplo, descobre que não é o pai biológico. É possível, também, que um pai biológico jamais tenha sido um pai afetivo. São situações nas quais os pais podem maltratar o filho, ou não lhe garantir os direitos ao cuidado e à convivência familiar.

De acordo com Rolf Madaleno,

<sup>16</sup>GONÇALVES, *Direito Civil Brasileiro*, 2009, p. 15.

<sup>17</sup>*Ibidem*, p. 18.

*a vulnerabilidade dos infantes é decorrência natural da dependência que eles têm dos adultos, pois podem ser pacientes das mais variadas formas de agressão, assim como vítimas de uma violência corporal ou sexual, ou de abandono físico, psicológico, afetivo ou material. Qualquer ofensa à integridade física ou psíquica do infante converte a sua vida em um emaranhado de consequências devastadoras.<sup>18</sup>*

Desta feita, situações como essas, de maus tratos aos filhos pelos próprios pais, precisam ser analisadas, diante do fato de que a família é determinante no desenvolvimento da criança, e a falta de afeto traz para estas consequências psicológicas irreversíveis.

Segundo Álvaro Villaça,

*[...] o descaso entre pais e filhos é algo que merece punição, é abandono moral grave, que precisa merecer severa atuação do Poder Judiciário, para que se preserve não o amor ou a obrigação de amar, o que seria impossível, mas a responsabilidade ante o descumprimento do dever de cuidar, que causa o trauma moral da rejeição e da indiferença.<sup>19</sup>*

O Direito deve, portanto, encontrar soluções para esses casos em que os pais não assumem a paternidade responsável, sempre atendendo ao princípio da proteção integral e do melhor interesse da criança. Embora o Estado não possa exigir coercitivamente a obrigação de prover o afeto, ele pode, e deve, implementar maneiras de prevenir a violação aos direitos da criança.

*Necessário é que o Estado interfira, em muitos casos, para restaurar o status familiae da criança e do adolescente. (...) Visto como alguém ou alguma entidade que tem de suprir o processo assistencial, intervém legitimamente o Estado, através de seus órgãos, a recompor o status familiae a que faz jus o incapaz e, eventualmente, a prestar-lhe ele mesmo a assistência de vida.<sup>20</sup>*

Desse modo, sem desconsiderar que “exercendo o Estado qualquer tipo de intervenção, ela só se justificaria quando o mecanismo circunstancial ordinário da família estivesse falhando”,<sup>21</sup> percebemos a existência de duas possibilidades jurídicas quando do mau comportamento dos pais: a ação de indenização e a ação de negação de filiação.

<sup>18</sup> MADALENO, *Curso de Direito de Família*, 2011, p. 52.

<sup>19</sup> AZEVEDO, *Jornal do Advogado*, 2004, p. 14. Apud DILL e CALDERAN, *A importância do papel dos pais no desenvolvimento dos filhos e a responsabilidade civil por abandono*, 2011.

<sup>20</sup> GARCEZ, *O novo Direito da criança e do adolescente*, 2008, p. 71.

<sup>21</sup> *Ibidem*, p. 74.

## 6.1 CARACTERIZAÇÃO DO MAU COMPORTAMENTO DOS PAIS

Segundo Ana Pires e Maria Miyazaki, pode haver mau comportamento dos pais tanto em sua negligência ou abandono, não provendo as necessidades físicas e emocionais do filho, quanto em abuso da sua autoridade.<sup>22</sup>

A negligência ou abandono pode ser física, emocional ou educacional. A negligência física caracteriza-se por ausência de cuidados médicos, abandono ou expulsão da criança de casa, ausência de alimentação e cuidados de higiene, falta de cuidado e proteção. A negligência emocional consiste na falta de suporte emocional e afetivo aos filhos, na falta de atenção e na permissão para uso de drogas e para prática de atos delinquentes. Já a negligência educacional diz respeito à permissão dada ao filho para faltar aulas desmotivada e excessivamente e a não realização de matrícula da criança no ensino básico.

O abuso, por sua vez, pode ser físico, sexual intrafamiliar ou psicológico. O abuso físico ocorre quando o pai ou a mãe, muitas vezes se justificando pela falta de obediência do filho, usa a força física de modo abusivo e intencional, visando a feri-lo. O abuso sexual ocorre quando o pai ou a mãe força a criança a práticas sexuais eróticas sem que ela tenha capacidade emocional ou cognitiva para avaliar ou consentir com o que está acontecendo. O abuso psicológico, por fim, é toda forma de rejeição, discriminação, depreciação ou desrespeito à criança: humilhar, agredir verbalmente, influenciar negativamente, cobrar de modo exacerbado e isolar a criança são algumas das possibilidades que caracterizam tal abuso.

Todas essas práticas, sejam elas de ação ou omissão, devem ser identificadas, compreendidas e encerradas. Mais: as crianças que foram vítimas do mau comportamento dos pais devem ser analisadas e, se necessário, submetidas a acompanhamento psicológico.<sup>23</sup>

## 6.2 AÇÃO DE INDENIZAÇÃO

Alguns juristas têm entendido que a solução seria indenizar os filhos por dano moral causado pelos pais ao violar os direitos da criança ao cuidado e à convivência familiar. São danos de cunho psicológico, social, intelectual e de personalidade acarretados à formação do indivíduo. A questão que se coloca é: o dano que o mau comportamento dos pais gera a uma

---

<sup>22</sup>Cf. PIRES e MIYAZAKI, *Maus-tratos contra crianças e adolescentes: revisão da literatura para profissionais da saúde*, 2005, p. 44.

<sup>23</sup>Cf. *Ibidem*, pp. 44-45.

criança seria calculável? Ferir o direito à paternidade seria causar danos passíveis de indenização?

*Há divergências sobre o fundamento do dever de indenizar. Existem doutrinadores que “consideram a indenização pecuniária uma forma de desestimular outros pais a abandonarem seus filhos afetivamente” (DASSI, 2006 apud DINIZ, 2009), outros que “defendem que a reparação teria o caráter de reparar o dano sofrido pelo filho, não podendo ter função punitiva” (MORAES, 2006), um terceiro grupo assevera que “a indenização deveria existir para pagar o tratamento psicológico daquele que sofreu o dano até a sua recuperação” (COSTA, 2004 apud DINIZ, 2009), já em um quarto argumento expõe-se que “a indenização teria o caráter compensatório, punitivo e dissuasório” (SANTOS, 2006 apud DINIZ, 2009).<sup>24</sup>*

A posição aqui defendida é no sentido de que, se há a possibilidade de o pai indenizar o filho por ele maltratado, não seria mediante certo valor pecuniário, e sim através de pagamento de tratamento e acompanhamento psicológico. Isso porque os direitos que estão em jogo são os referentes à vida, à saúde, à educação, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária da criança. Portanto, dar a ela dinheiro a título de indenização não seria suficiente para restituir-lhe esses direitos.

Ademais, obrigar o pai a dar dinheiro ao filho a título de indenização seria monetarizar o amor. Na sociedade capitalista contemporânea, em que a felicidade tem se limitado à capacidade de consumo e em que até mesmo as relações de afeto têm sido encaradas como relações que podem ser compradas, é preciso que adotemos uma posição crítica, no sentido de compreender que os sentimentos, tais como o amor e o afeto entre pai e filho, não devem ser vistos sob o prisma do dinheiro. O Estado não pode incentivar a mercantilização das relações familiares.

É inconcebível que o dinheiro substitua o afeto – e aqui percebemos a importância do poder familiar para além do dever de sustentar e prover alimentos, dado que o abandono material pode ser suprido pelos avós, tios, primos, mas o abandono afetivo é de difícil, quando não impossível, substituição. Conclui-se assim que, diante da falta de afeto, a criança não necessita de dinheiro, e sim de acompanhamento psicológico, pois é através da descoberta, análise e aceitação dos traumas que lhe foram causados pelo pai que ela tentará aos poucos retomar uma vida digna e normal.

<sup>24</sup> HAMADA, *O abandono afetivo paterno-filial, o dever de indenizar e considerações acerca da decisão inédita do STJ*, 2013.

### 6.3 AÇÃO DE NEGAÇÃO DE FILIAÇÃO

Mas a indenização seria suficiente? Seria plausível permitir que um pai que maltrata a criança continue a ter sobre ela o poder familiar, continue a tê-la como filha? Lançando mão do Direito comparado, percebe-se que na Alemanha e em Portugal – onde o critério socioafetivo de filiação é predominante, em detrimento do critério biológico – o mau comportamento dos pais pode acarretar na ação de negação de filiação, processo pelo qual uma pessoa legalmente na situação de filho deixa de sê-lo.

No Brasil, a ação de negação de filiação existe apenas em caso de erro ou falsidade de registro, não havendo possibilidade de se provocar o poder judiciário tendo como causa de pedir o critério socioafetivo, ou seja, tendo como argumento o mau comportamento dos pais.

Há, na legislação brasileira contemporânea, outras sanções civis e penais quando de uma paternidade irresponsável. Na seara civil, poderá o pai ou a mãe ser suspenso ou destituído do poder familiar, mediante decisão judicial.<sup>25</sup> Já no âmbito penal, há os crimes contra a assistência familiar, como o abandono material (art. 244 do Código Penal), a entrega de filho menor a pessoa inidônea (art. 245 do Código Penal) e o abandono intelectual (art. 246 do Código Penal).<sup>26</sup>

O poder familiar é extinto nas seguintes hipóteses: morte dos pais ou do filho; maioridade civil do filho; e emancipação do filho. Há também extinção do poder familiar em relação aos pais biológicos quando a criança é adotada por outra família.

Já a perda e a suspensão familiar são sanções aplicadas quando do mau comportamento dos pais. A suspensão do poder familiar é temporária e admite reintegração, ao passo que a perda é definitiva.

As hipóteses de perda estão explicitadas no art. 1638 do Código Civil, segundo o qual perderá por ato judicial o poder familiar o pai ou a mãe que castigar imoderadamente o filho; deixar o filho em abandono; praticar atos contrários à moral e aos bons costumes; ou incidir, reiteradamente, nas faltas previstas no artigo antecedente.

A suspensão do poder familiar, por sua vez, ocorre quando o juiz achar conveniente, nas hipóteses de abuso de autoridade do pai ou da mãe, faltando eles aos deveres inerentes ao seu ofício parental ou arruinando os bens dos filhos. Deve o juiz, contudo, suspender

<sup>25</sup> GARCEZ, *O novo Direito da criança e do adolescente*, 2008. pp. 83-87.

<sup>26</sup> MADALENO, *Curso de Direito de Família*, 2011, p. 461.

obrigatoriamente o poder familiar do pai ou da mãe condenados por sentença irrecorrível, em virtude de crime cuja pena exceda a dois anos de prisão.

Embora haja as retromencionadas previsões legais de sanções aos pais que não assumem a paternidade responsável, há certos casos em que a legislação brasileira torna-se insuficiente, sendo necessária a aplicação de uma ação de negação de paternidade análoga à existente no Direito português. O que se estuda aqui, portanto, é a possibilidade de se integrar essa ação ao Direito brasileiro, obviamente de modo contextualizado à nossa realidade.

## **7. CONSEQUÊNCIAS PSICOLÓGICAS: PRESENÇA COM MAU COMPORTAMENTO X AUSÊNCIA DO PAI**

Para que se compreenda como plausível ou não a ação de negação de filiação por mau comportamento dos pais, imprescindível se faz a análise da psicologia do desenvolvimento infantil, mais especificamente no âmbito familiar.

Nesse ponto, alguns questionamentos se nos interpõem: quais são as consequências da falta de afeto e do mau comportamento dos pais no desenvolvimento do filho? E como esse desenvolvimento é afetado quando o filho deixa de ter pai? É melhor não ter pai ou ter um pai que maltrata e não dá afeto? É preciso que respondamos a esses questionamentos, e para tal lançamos mão da Psicologia, numa tentativa de concluir qual possibilidade seria menos gravosa ao filho, aqui colocado como o cerne da questão.

### **7.1 MAU COMPORTAMENTO DO PAI**

O mau comportamento do pai, seja mediante negligência, seja mediante abuso, traz à criança consequências psicológicas, comportamentais, sociais e físicas. Segundo a pediatra Ana Pires e a psicóloga Maria Miyazaki, as crianças submetidas ao mau comportamento dos pais

*são mais agressivas, têm baixa autoestima, déficit de atenção, hiperatividade, dificuldade de relacionamento interpessoal, comportamento abusivo (serão também abusadores), baixo rendimento escolar, delinquência, gravidez precoce, uso de drogas, capacidade cognitiva e de desenvolvimento da linguagem inferiores.*<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup>Cf. PIRES e MIYAZAKI, *Maus-tratos contra crianças e adolescentes: revisão da literatura para profissionais da saúde*, 2005, pp. 46.

Isso porque, nos dizeres de Cecconelo, “o microssistema familiar é a maior fonte de segurança, proteção, afeto, bem-estar e apoio para a criança. Nele, a criança exercita papéis e experimenta situações, sentimentos e atividades. Dentro dele, a criança desenvolve o senso de permanência e o de estabilidade.”<sup>28</sup> Ter esse microssistema abalado, portanto, é provocar estorvo na mente da criança.

Pesquisas psicológicas demonstram que a interação parental e as práticas educativas utilizadas pelos pais influenciam diretamente o desenvolvimento da criança. Desse modo, a disciplina coercitiva abusiva pode provocar emoções intensas, como hostilidade, medo e ansiedade, interferindo na capacidade da criança para ajustar seu comportamento à situação e impondo barreiras ao desenvolvimento da sua autoestima e da sua autonomia.<sup>29</sup> Isso pode desencadear no filho conflitos com a lei, psicopatia, fracasso acadêmico, dificuldades com colegas e abuso de substâncias.<sup>30</sup>

## 7.2 AUSÊNCIA DO PAI

Estudos demonstram que a ausência do pai é apenas um dos fatores que influenciam no desenvolvimento psicológico infantil. Há vários outros, dentre os quais: desnutrição, baixa renda familiar, baixa escolaridade dos pais, pais adolescentes e depressão materna.

Dessene Lewis nos evidenciam que “uma análise de dados, tanto de famílias que vivem sem a presença do pai, quanto do desenvolvimento do papel sexual, mostra que é muito difícil demonstrar que os pais influenciam claramente o desenvolvimento de suas crianças.”<sup>31</sup> Prosseguem os autores:

*A maioria dos autores simplesmente tem assumido que os homens realmente exercem uma influência sobre o desenvolvimento de suas crianças, usando teorias tão diversas para apoiar tal suposição, como a psicanálise e a teoria da aprendizagem social. No entanto, é muito difícil, talvez mesmo impossível, “filtrar” quaisquer efeitos específicos que os pais possam ter sobre suas crianças. Na verdade, tal afirmação é decorrente de algumas suposições sobre a complexidade da influência familiar.*<sup>32</sup>

<sup>28</sup> CECCONELO *et alii*, *Práticas educativas, estilos parentais e abuso físico no contexto familiar*, 2003, p. 46.

<sup>29</sup> *Ibidem*, p. 47.

<sup>30</sup> SIMONS *et alli*, *Intergenerational transmission of harsh parenting*. Apud CECCONELO *et al*, *Práticas educativas, estilos parentais e abuso físico no contexto familiar*, 2003, p. 52.

<sup>31</sup> DESSEN e LEWIS, *O pai no contexto familiar*, 1999, p.9.

<sup>32</sup> *Ibidem*, p. 13.



Segundo estudo de Svanun *et al.*, que analisou crianças de 6 a 11 anos, a ausência paterna pouco se relaciona com o desenvolvimento cognitivo das crianças.<sup>33</sup> Outro estudo, de Jensen *et al.*, demonstrou que “a ausência paterna dentro de condições rotineiras e em famílias relativamente saudáveis pode não exercer efeitos independentes significativos. Tais efeitos estariam mais associados à psicopatologia materna e a estressores ambientais.”<sup>34</sup>

Um estudo feito com crianças da cidade de Pelotas – RS demonstrou que a estimulação do ambiente é o principal fator que influencia o desenvolvimento da criança. A presença do pai, contudo, não teve efeito sobre a qualidade do ambiente. Esse estudo conclui que

*as discórdias maritais e as discussões constantes do casal na frente da criança a atingem diretamente, sendo provável que sejam mais determinantes na qualidade do ambiente do que a ausência de marido ou companheiro. Talvez as mães aqui avaliadas, que vivem sem companheiro, ofereçam um bom suporte social, sejam fontes de afeto, afirmação e apoio para seus filhos e que estes atributos funcionem como protetores contra os efeitos negativos.*<sup>35</sup>

Assim, conclui-se que, no desenvolvimento da criança, têm fator decisivo a influência materna, o tipo de relacionamento que a mãe tem com o filho, os seus recursos emocionais nas situações de ausência paterna e o modo como ela reage a essa ausência. “Desse relacionamento pode surgir uma maior ou menor predisposição para os conflitos associados à falta do pai, ou seja, tal relação seria como uma mediadora das repercussões dessa ausência na vida emocional da criança.”<sup>36</sup> Ademais, influenciam sobremaneira os fatores ambientais – o ambiente socioeconômico e a participação da família como um todo na vida da criança.

“Não podemos assumir a existência de influências únicas sobre o desenvolvimento da criança; ao contrário, estes e outros dados sugerem que há influências que são modeladas por suas circunstâncias ‘ecológicas’.”<sup>37</sup>

<sup>33</sup> Cf. SHINN, Father absence and children's cognitive development. Apud EIZIRIK e BERMANN, *Ausência paterna e sua repercussão no desenvolvimento da criança e do adolescente: um relato de caso*, 2004, p. 331.

<sup>34</sup> JENSEN *et al.*, Father absence: effects on child and maternal psychopathology. Apud EIZIRIK e BERMANN, *Ausência paterna e sua repercussão no desenvolvimento da criança e do adolescente: um relato de caso*, 2004, p. 332.

<sup>35</sup> MARTINS *et al.*, *Qualidade do ambiente e fatores associados: um estudo em crianças de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil*, 2004, p. 716.

<sup>36</sup> EIZIRIK e BERMANN, *Ausência paterna e sua repercussão no desenvolvimento da criança e do adolescente: um relato de caso*, 2004, p. 335.

<sup>37</sup> DESSEN e LEWIS, *O pai no contexto familiar*, 1999, p. 13.

Portanto, não é fato determinado que a ausência do pai acarrete em problemas no crescimento sadio do filho. A criança poderá se desenvolver normalmente, mesmo com a ausência paterna, desde que dela não sejam retirados o apoio e o cuidado maternos e de outros parentes, e desde que ela esteja inserida em um contexto social favorável a isso.

## 8. CONCLUSÕES

O mau comportamento do pai gera efeitos drásticos no desenvolvimento da criança, e, desse modo, consequências jurídicas lhe devem ser impostas. Acreditamos que a negação de filiação seja uma medida deveras severa, devendo portanto ser feita como intervenção última, apenas quando outras soluções mais efetivas e menos violentas psicologicamente – tais como a obrigação de pagamento de tratamento psicológico do pai e do filho – demonstrarem-se insuficientes. É preciso, portanto, quando da identificação de um pai que viole os direitos da sua criança, que o Estado o obrigue a pagar tratamento psicológico para a criança e também para o próprio pai, tratamento este que deve durar até que o psicólogo conclua que a boa convivência familiar foi restabelecida, sem necessidade de continuação da intervenção do psicólogo.

Há casos, todavia, em que essa intervenção é insuficiente, devendo ser considerada, assim, a hipótese de negação de filiação. Percebeu-se no decorrer dessa análise que não ter pai é menos gravoso do que ter um pai que maltrate o filho. Assim, a ação de negação de filiação torna-se a solução cabível quando se tiver a certeza de que a convivência do pai com o filho, ainda que com o acompanhamento psicológico, implicará em continuação dos maus tratos à criança.

A implementação no mundo jurídico brasileiro da ação de negação de filiação por mau comportamento dos pais preencheria uma lacuna do Direito, tendo caráter tanto preventivo quanto punitivo, além de permitir uma importante e necessária reflexão dos pais e de toda a sociedade brasileira acerca da função paterna e materna e do papel que a instituição familiar exerce na contemporaneidade.

Mister se faz salientar mais uma vez que

*A intervenção do Estado na ordem familiar só se entende com um caráter supletivo, pois, ordinariamente, cabem à família natural as atribuições que corresponderiam aos institutos da guarda, tutela e adoção. Mais do que isso, naturalmente cabem à família legítima e aos cônjuges, particularmente, as*

*funções de assistência material, moral, cultural e jurídica a que fazem jus as crianças e adolescentes.<sup>38</sup>*

Desse modo, tanto a ação de indenização quanto a de negação de filiação devem ser tomadas com a devida cautela. É preciso que os juízes analisem profundamente a relação entre o pai e o filho. Para tal, o psicólogo e o assistente social devem auxiliar nessa análise, emitindo pareceres que concluam sobre a medida a ser tomada que seja melhor para a criança. É imprescindível ao bom exercício da jurisdição pelo magistrado que ele tenha acesso e analise pareceres psicossociais, sendo inegável a importância da interdisciplinaridade para a resolução de tais demandas judiciais.

O Direito, assim, não se impõe como caminho único, mas, aliado à Psicologia e a outras áreas do saber, é um caminho importante para se efetivar o dever de convivência no âmbito familiar e garantir os interesses das crianças, as quais necessitam de um ambiente harmonioso e de apoio familiar para ter uma formação sadia e digna.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interdisciplinaridade foi de suma importância para o desenvolvimento da presente pesquisa. A História e a Psicologia, principalmente, foram imprescindíveis à compreensão do tema.

No concernente à ação de negação de filiação por mau comportamento dos pais, buscou-se obter informações mais claras e específicas acerca de como ela é regulamentada nos direitos português e alemão. A busca, contudo, tornou-se sem sucesso, dada a dificuldade, que não se conseguiu transpor, de encontrar materiais bibliográficos com tais conteúdos.

Outra dificuldade encontrada no decorrer da pesquisa foi aliar o tema, da área do Direito, à Psicologia. A princípio, foram procurados textos psicanalíticos – sobre pensamentos de autores como Freud e Lacan – que analisassem as relações pai e filho. Contudo, a grande complexidade desses textos e a falta de preparo científico da orientanda na área da Psicanálise dificultaram tal abordagem, tornando necessária a busca de escritos da Psicologia, de abordagem menos complexa e de mais fácil compreensão a uma graduanda em Direito.

Apesar de tais dificuldades, a orientanda conseguiu estudar e apreender de modo satisfatório questões abarcadas pelo tema proposto no plano de trabalho, atendendo aos

---

<sup>38</sup> GARCEZ, *O novo Direito da criança e do adolescente*, 2008. p. 73.

objetivos apresentados neste. A iniciação científica, portanto, foi proveitosa e importante ao desenvolvimento científico e acadêmico, não só da estudante, mas também do professor orientador e da Universidade Federal de Goiás como instituição que tem como um dos principais objetivos a produção do conhecimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE JÚNIOR, Roberto Paulino. *A filiação socioafetiva no Direito brasileiro e a impossibilidade de sua desconstituição posterior*, 2006. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/9709-9708-1-PB.pdf>>. Acesso em: 15.abr.2013.
- AZEVEDO, Álvaro Villaça. *Jornal do Advogado*, OAB, São Paulo, n. 289, dez, 2004. Apud DILL, Michele Amaral e CALDERAN, Thanabi Bellenzier. *A importância do papel dos pais no desenvolvimento dos filhos e a responsabilidade civil por abandono*, 2011. Disponível em: <<http://www.ibdfam.org.br/artigos/detalhe/703>>. Acesso em: 22.jun.2013.
- CAPELO, Maria José de Oliveira. *Interesse processual e legitimidade singular nas ações de filiação*. Coimbra: Coimbra, 1996.
- CECCONELO, Alessandra Marques *et al.* Práticas educativas, estilos parentais e abuso físico no contexto familiar. In: *Psicologia em Estudo*. Maringá, v. 8, num. esp., 2003, p. 45-54. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pe/v8nspe/v8nesa07.pdf>>. Acesso em: 22.jun.2013.
- COULANGES, Fustel de. *A cidade antiga*. 2ª ed. São Paulo: Martin Claret, 2008.
- DESSEN, Maria Auxiliadora; LEWIS, Charlie. *O pai no contexto familiar*. In: *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. Brasília, Jan-Abr 1999, v. 15, n. 1, pp. 009-016. Disponível em: <<https://revistaptp.unb.br/index.php/ptp/article/view/1485/454>>. Acesso em: 22.jun.2013.
- EIZIRIK, Mariana; BERMAN, David Simon. *Ausência paterna e sua repercussão no desenvolvimento da criança e do adolescente: um relato de caso*, 2004, p 335. In: *Revista de Psiquiatria*. Rio Grande do Sul, 26(3): 330-336, set./dez. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81082004000300010&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81082004000300010&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 22.jun.2013.
- FACHIN, Luiz Edson. *Estabelecimento da filiação e paternidade presumida*. Porto Alegre: Fabris, 1992.
- \_\_\_\_\_, Luiz Edson. *Da paternidade – relação biológica e afetiva*. Belo Horizonte: Del Rey, 1996.
- \_\_\_\_\_, Luiz Edson. *As intermitências da vida (o nascimento dos não-filhos à luz do Código Civil Brasileiro)*. Rio de Janeiro: Forense, 2007.
- GARCEZ, Sérgio Matheus. *O novo Direito da criança e do adolescente*. Campinas: Alínea, 2008.
- GILISSEN, John. *Introdução histórica ao Direito*. 5ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1979.
- GONÇALVES, Carlos Roberto. *Direito Civil Brasileiro*. 6ª ed. rev. atual. São Paulo: Saraiva, 2009. v. 6.

HAMADA Thatiane Miyuki Santos. *O abandono afetivo paterno-filial, o dever de indenizar e considerações acerca da decisão inédita do STJ*, 2013. Disponível em: <<http://www.ibdfam.org.br/artigos/detalhe/872>>. Acesso em: 22.jun.2013.

HOBSBAWM, Eric J. *Era dos extremos: o breve século XX: 1914-1991*. 2ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

JENSEN *et al.* Father absence: effects on child and maternal psychopathology. In: Journal Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 28(2):171-5, 1989. Apud EIZIRIK, Mariana; BERMANN, David Simon. *Ausência paterna e sua repercussão no desenvolvimento da criança e do adolescente: um relato de caso*, 2004, p 335. In: *Revista de Psiquiatria*. Rio Grande do Sul, 26(3): 330-336, set./dez. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81082004000300010&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81082004000300010&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 22.jun.2013.

LEITE, Eduardo de Oliveira. Tratado de Direito de família: origem e evolução do casamento. Curitiba: Juruá, 1991, v. 1, p. 343. Apud FACHIN, Luiz Edson. *Da paternidade – relação biológica e afetiva*. Belo Horizonte: Del Rey, 1996.

MADALENO, Rolf. *Curso de Direito de Família*. Rio de Janeiro: Forense, 2011.

MARTINS, Maria de Fátima Duarte *et al.* Qualidade do ambiente e fatores associados: um estudo em crianças de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. In: *Cad. Saúde Pública*. Rio de Janeiro, 20(3):710-718, mai-jun, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n3/07.pdf>>. Acesso em: 22.jun.2013.

MORAES, Alexandre de. *Direito Constitucional*. 26ª ed. rev. atual. São Paulo: Atlas, 2010.

OLIVEIRA, Guilherme de. Estabelecimento da filiação. Apud FACHIN, Luiz Edson. *Da paternidade – relação biológica e afetiva*. Belo Horizonte: Del Rey, 1996.

OLIVEIRA, Guilherme de. Sobre a verdade e a ficção no Direito de Família. Apud CAPELO, Maria José de Oliveira. *Interesse processual e legitimidade singular nas ações de filiação*. Coimbra: Coimbra, 1996.

PIRES, Ana L. D.; MIYAZAKI, Maria C. O. S. Maus-tratos contra crianças e adolescentes: revisão da literatura para profissionais da saúde, 2005. In: *Arq Ciênc Saúde*. 12(1):42-9, jan-mar 2005. Disponível em: <<http://www.cienciasdasaude.famerp.br/Vol-12-1/08%20-%20id%20102.pdf>>. Acesso em: 22.jun.2013.

SHINN, M. Father absence and children's cognitive development. In: Psychol Bull 1978;85(2):295-324. Apud EIZIRIK, Mariana; BERMANN, David Simon. *Ausência paterna e sua repercussão no desenvolvimento da criança e do adolescente: um relato de caso*, 2004, p 335. In: *Revista de Psiquiatria*. Rio Grande do Sul, 26(3): 330-336, set./dez. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81082004000300010&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81082004000300010&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 22.jun.2013.

SIMONS, R., WHITBECK, L. B., CONGER, R. D. & CHYI-IN, W. Intergenerational transmission of harsh parenting. In: *Developmental Psychology*, 1991, 27(1), 159-171. Apud CECCONELO, Alessandra Marques *et al.* Práticas educativas, estilos parentais e abuso físico no contexto familiar. In: *Psicologia em Estudo*. Maringá, v. 8, num. esp., 2003, p. 45-54. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pe/v8nspe/v8nesa07.pdf>>. Acesso em: 22.jun.2013.

SINEAU, Mariette. Direito e democracia. In: DUBY, Georges; PERROT, Michelle (Org.). *História das mulheres no Ocidente: o século XX*. Porto: Edições Afrontamento, 1991. p. 551-581.

## **Avaliações eletrocardiográficas ambulatoriais e dinâmicas (Sistema Holter) antes e após a administração de um novo protótipo a fármaco vasodilatador (LASSBio 897) em cães**

Isabela Plazza Bittar<sup>1</sup>, André Ribeiro Fayad<sup>2</sup>, Fernanda Oliveira de Carvalho<sup>2</sup>, Priscilla Regina Nasciutti<sup>3</sup>, Rosângela de Oliveira Alves Carvalho<sup>4</sup>

*Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO 74001-970, Brasil*

E-mail: [ipbittar@gmail.com](mailto:ipbittar@gmail.com) ; [rosangela2210@gmail.com](mailto:rosangela2210@gmail.com)

### **RESUMO**

A hipertensão arterial designa uma elevação excessiva da pressão arterial (PA) acima dos valores de referência para a população em geral. Nos cães, assim como nos humanos, a hipertensão arterial sistêmica crônica traz uma série de problemas, uma vez que o aumento sustentado da PA pode causar danos aos diversos tecidos do organismo. A redução da PA alcançada com terapia anti-hipertensiva é direta ou indiretamente relacionada ao relaxamento do músculo liso vascular. O LASSBio 897, derivado N-acilidrazônico (NAH), foi desenvolvido a partir de um protótipo anteriormente pesquisado (LASSBio 294) capaz de promover efeitos vasodilatadores e inotrópicos positivos combinados. Na molécula de LASSBio-897, a substituição do anel de 2-tienil no LASSBio-294 com um anel de 3-tienil levou a uma maior potencialização da atividade vasodilatadora. Considerando as etapas de um estudo pré-clínico, este ensaio objetivou avaliar os efeitos deste novo protótipo sobre o ritmo cardíaco de cães por meio da eletrocardiografia ambulatorial e dinâmica. O experimento foi realizado com seis cães, adultos, da raça Beagle, clinicamente saudáveis. Na primeira fase, os animais receberam doses de 0,5mg/kg, 1,0mg/kg, 2,0mg/kg de LASSBio 897, por via oral, e foram avaliados antes (T0) e após a administração, nos tempos de uma hora (T1), duas horas (T2), quatro horas (T4), seis horas (T6) e doze horas (T12), por meio de eletrocardiografia ambulatorial. Na segunda fase, os animais receberam as mesmas doses descritas anteriormente e foram avaliados durante 24 horas, após esta administração, por meio de eletrocardiografia dinâmica (sistema Holter).

Palavras-chave: cardiologia, eletrocardiografia, beagles, vasodilatação, hipertensão arterial.

---

1 Orientando PIBIC

2 Aluno de graduação em Medicina Veterinária – PIVIC

3 Mestranda do Curso de Pós-graduação em Ciência Animal

4 Orientador

“Revisado pelo Orientador”



## 1. INTRODUÇÃO

As doenças do aparelho circulatório representam a principal causa de morbimortalidade na sociedade contemporânea, destacando-se a doença coronariana, as cerebrovasculares e a insuficiência cardíaca (ZASLAVSKY, 2002). A hipertensão arterial (HA) é o principal fator de risco para essas doenças (ALVES et al., 2005), representando uma elevação excessiva da pressão arterial (PA) acima dos valores de referência para a população em geral. A PA elevada é a segunda maior causa de incapacidade no trabalho, sendo assim um importante problema de saúde pública (WOLFF & MILLER, 2007).

Nos cães, assim como nos humanos, a hipertensão arterial sistêmica crônica traz uma série de problemas, uma vez que, o aumento sustentado da PA pode causar danos aos diversos tecidos do organismo. As lesões mais observadas são as cardíacas, renais, oculares e do sistema nervoso. Alterações cardíacas por hipertensão em cães incluem sopros sistólicos, ritmos de galope e hipertrofia ventricular esquerda (BROWN et al., 2007).

A terapia anti-hipertensiva tem sido associada a reduções significativas de infarto, acidente vascular cerebral e do miocárdio e insuficiência cardíaca incidente. Cinco principais classes de agentes anti-hipertensivos: antagonistas do cálcio; inibidores da enzima conversora de angiotensina; antagonistas dos receptores da angiotensina e  $\beta$ -bloqueadores, são adequados para o tratamento, sozinhos ou em combinação. A redução da PA alcançada com a maioria desses medicamentos é direta ou indiretamente relacionada ao relaxamento do músculo liso vascular. Assim, o desenvolvimento de novos medicamentos vasodilatadores específicos com potencial para uso clínico é importante (SUDO et al., 2010).

O eletrocardiograma (ECG) fornece informações sobre a frequência cardíaca, o ritmo cardíaco e a condução elétrica intracardíaca. Sugere indícios de aumento das câmaras cardíacas e alterações eletrolíticas. É o principal método de diagnóstico das arritmias cardíacas, podendo determinar o seu tipo, origem e severidade, bem como direcionar o protocolo terapêutico (ETTINGER, 1997). Existem dois métodos de monitoração do ritmo cardíaco, o eletrocardiograma convencional (ambulatório), no qual o animal é monitorado por um período curto e em repouso, e o eletrocardiograma dinâmico (sistema Holter), que é o registro contínuo (24 a 48 horas) da atividade elétrica do coração durante as atividades cotidianas do animal, inclusive durante o sono, permitindo registrar arritmias cardíacas que ocorrem de forma mais esporádica e que não poderiam ser registradas em momentos pré-determinados de monitoração (WARE, 2006).



Recentemente um novo protótipo a fármaco (LASSBio 897) capaz de promover efeitos vasodilatadores foi desenvolvido pelo Laboratório de Avaliação de Substâncias Bioativas (LASSBio) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). O LASSBio 897, derivado N-acilidrazônico (NAH), foi desenvolvido a partir da substituição de um anel 2-tienil por um anel 3-tienil na estrutura de um protótipo anteriormente pesquisado (LASSBio 294) capaz de promover efeitos vasodilatadores e inotrópicos positivos combinados. Esse protótipo assim como o anterior, foi produzido a partir do safrol, um composto extraído do óleo de sassafrás, encontrado em plantas como a canela-branca (*Ocotea pretiosa*) do Brasil (SUDO et al., 2010). Este novo protótipo induziu efeito anti-hipertensivo não apenas após a administração aguda de injeção intravenosa, mas também após administração oral. Na molécula de LASSBio897, a substituição do anel de 2-tienil no LASSBio294 com um anel de 3-tienil levou a uma maior potencialização da atividade vasodilatadora. Segundo Sudo et al. (2010) durante o tratamento agudo ou a longo prazo de LASSBio897, os animais não mostraram qualquer alteração no comportamento ou sinais de toxicidade, tais como movimentos involuntários, piloereção, depressão respiratória e sedação.

Diante do exposto, a realização desse projeto permitiu continuar o desenvolvimento de um novo fármaco seguro, uma vez que, após os estudos *in vitro*, devem ser realizados os testes *in vivo* com o objetivo de determinar os possíveis efeitos e a segurança do composto sobre o sistema cardiovascular.

Para tanto, os animais foram submetidos a avaliação eletrocardiográfica a fim de determinar se o candidato a fármaco LASSBio897 teria potencial arritmico, o que comprometeria sua segurança em uso terapêutico futuro.

## 2. METODOLOGIA

O estudo experimental foi realizado no laboratório de Cardiologia do Hospital Veterinário da Escola de Veterinária e Zootecnia (HV/EVZ). Utilizou-se seis cães, adultos, da raça Beagle, clinicamente saudáveis. Os animais foram previamente vacinados e desverminados. A alimentação fornecida constituiu-se de ração normocalórica Purina Proplan Adult Small Breed® em duas refeições diárias e água à vontade.

Na primeira fase de experimentação todos os cães receberam doses pontuais de 0,5mg/kg, 1,0mg/kg e 2,0mg/kg de LASSBio 897, e 0,5mg/kg de benazepril (controle positivo), por via oral. As avaliações foram realizadas antes (T0) e após a administração das moléculas, nos tempos de uma hora (T1), duas horas (T2), quatro horas (T4), seis horas (T6) e doze horas (T12), por meio da eletrocardiografia ambulatorial. Na segunda fase, os cães

receberam as mesmas doses descritas anteriormente e foram avaliados durante 24 horas após a administração das moléculas, por meio da eletrocardiografia dinâmica (sistema Holter).

Para a obtenção do eletrocardiograma ambulatorial (ECG), foi utilizado aparelho computadorizado ECGPC<sup>®</sup> – Tecnologia Eletrônica Brasileira – TEB. Seguindo orientações de Ettinger et al. (2004), o ECG foi realizado em ambiente calmo e longe de qualquer estimulação que alterasse o traçado normal. Os animais foram posicionados em decúbito lateral direito, em mesa não condutora. Eletrodos foram fixados à pele na região do olécrano dos membros torácicos e patela dos membros pélvicos. O álcool foi utilizado como agente de contato, não sendo necessária a tricotomia (Figura 1). As análises dos registros foram realizadas na derivação DII (TILLEY, 1995), com obtenção dos seguintes parâmetros: ritmo e frequência cardíaca (bpm), duração (ms) e amplitude (mV) da onda P e do complexo QRS, duração dos intervalos P-R e Q-T, Q-T corrigido, amplitude do segmento S-T e da onda T e determinação do eixo cardíaco elétrico médio, no plano frontal, expresso em graus.



Figura 1 - A) Cadela Beagle em decúbito lateral direito durante exame de eletrocardiografia ambulatorial. Eletrodos de coloração amarela, vermelha, verde e preta dispostos nos membros torácicos esquerdo e direito, pélvicos esquerdo e direito, respectivamente. B) Cadela Beagle em decúbito lateral direito sendo submetida à monitoração eletrocardiográfica enquanto o traçado é exibido no monitor do computador (seta).

A eletrocardiografia dinâmica (sistema Holter) foi realizada por meio do aparelho de “Holter” ECG Cardiolight<sup>®</sup>, durante 24 horas. O aparelho foi acondicionado em um colete de tecido, leve e confortável, oferecendo total liberdade de movimento aos animais, objetivando a proteção dos cabos ligados aos eletrodos adesivos. Os adesivos com os eletrodos foram conectados à pele do animal, na região torácica, mediante tricotomia prévia e limpeza da região com álcool e éter para retirar os pelos e a oleosidade. Os eletrodos foram posicionados nos mesmos locais padronizados para as derivações precordiais rV2 e V4. Posteriormente, foi colocada uma fita de esparadrapo sobre os eletrodos para garantir maior fixação (Figura 2). Foram registrados três canais eletrocardiográficos a partir de derivações torácicas

modificadas. O horário foi ajustado no momento da colocação (tempo zero) e o aparelho, ao término de 24 horas, desligou-se automaticamente. As informações gravadas no cartão de memória foram transferidas para o software de leitura e posteriormente enviadas para interpretação, onde utilizou-se um algoritmo computadorizado para classificar os complexos registrados.



Figura 2 - Cadelas Beagle sendo preparadas para monitoração eletrocardiográfica dinâmica (sistema Holter). A) Em decúbito lateral direito para fixação dos eletrodos vermelho e preto. B) Em decúbito lateral esquerdo para fixação dos eletrodos branco e verde. C) Após fixação dos eletrodos, proteção dos cabos com ataduras e acoplamento ao aparelho Cardiolight®. D) Com roupa de tecido própria para proteção do aparelho.

Todos os dados obtidos foram, então, submetidos a análise de variância para amostras subdivididas nos tempos (ANOVA), com auxílio do software R (R Core Team, 2013), considerando nível de significância de 5%.

Toda a metodologia empregada nas fases de experimentação obedeceu aos preceitos da Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório, sendo previamente submetida à análise pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Goiás (protocolo 16/12 aprovado em 27/02/2012).

### 3. RESULTADOS

Os resultados obtidos após análise dos dados eletrocardiográficos ambulatoriais, comparando os tratamentos e os tempos utilizados estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios dos parâmetros eletrocardiográficos, comparados entre os tempos, entre os tratamentos e interação entre tempo/tratamento, obtidos por meio de eletrocardiografia ambulatorial. Goiânia, 2013.

Variável	Tempos	Tratamentos (mg/kg)				Médias	p*	p**	p***
		0,50	1,00	2,00	Benazepril				
Frequência Cardíaca (bpm)	T0	75,77 <b>ab C</b>	86,66 <b>a A</b>	75,39 <b>ab B</b>	71,55 <b>b B</b>	77,34 <b>C</b>	0,09	<0,0001	<0,0001
	T1	98,83 <b>a A</b>	95,44 <b>a A</b>	92,61 <b>a A</b>	105,83 <b>a A</b>	98,18 <b>A</b>			
	T2	91,16 <b>a AB</b>	94,22 <b>a A</b>	80,88 <b>a AB</b>	81,22 <b>a B</b>	86,87 <b>B</b>			
	T4	90,50 <b>a AB</b>	97,39 <b>a A</b>	84,22 <b>a AB</b>	83,77 <b>a B</b>	88,97 <b>B</b>			
	T6	73,61 <b>a C</b>	83,61 <b>a A</b>	73,94 <b>a B</b>	72,89 <b>a B</b>	76,01 <b>C</b>			
	T12	80,72 <b>a BC</b>	61,55 <b>b B</b>	69,83 <b>ab B</b>	76,83 <b>a B</b>	72,23 <b>C</b>			
	Médias	85,10 <b>a</b>	86,48 <b>a</b>	79,48 <b>a</b>	82,01 <b>a</b>				
Onda P (ms)	T0	38,66	38,22	37,55	38,77	38,30 <b>C</b>	0,0008	0,0003	0,3268
	T1	39,16	39,00	38,50	39,50	39,04 <b>AC</b>			
	T2	39,00	39,33	37,83	38,27	38,61 <b>BC</b>			
	T4	39,66	39,50	39,55	39,66	39,59 <b>A</b>			
	T6	39,66	39,22	39,50	38,66	39,15 <b>AB</b>			
	T12	39,00	39,00	38,39	40,00	39,09 <b>AB</b>			
	Médias	39,19 <b>a</b>	39,04 <b>a</b>	38,48 <b>b</b>	39,14 <b>a</b>				
Segmento PR (ms)	T0	87,61 <b>b D</b>	90,55 <b>ab B</b>	91,77 <b>ab CD</b>	95,16 <b>a CD</b>	91,27	0,0024	<0,0001	0,0005
	T1	89,61 <b>a CD</b>	86,55 <b>a B</b>	87,05 <b>a D</b>	89,22 <b>a D</b>	88,11			
	T2	101,99 <b>b A</b>	106,55 <b>ab A</b>	110,94 <b>a A</b>	106,33 <b>ab A</b>	106,45			
	T4	91,00 <b>ab BCD</b>	88,44 <b>b B</b>	97,22 <b>a BC</b>	95,16 <b>ab CD</b>	92,95			
	T6	97,38 <b>b AB</b>	104,27 <b>a A</b>	99,83 <b>ab B</b>	102,83 <b>ab AB</b>	101,08			
	T12	96,27 <b>ab AC</b>	103,00 <b>a A</b>	95,44 <b>b BC</b>	98,94 <b>ab BC</b>	98,41			
	Médias	93,98	96,56	97,04	97,94				
Segmento QRS (ms)	T0	56,16 <b>c AB</b>	58,55 <b>bc AB</b>	65,89 <b>a A</b>	64,77 <b>ab A</b>	61,34	0,0012	<0,0001	<0,0001
	T1	54,61 <b>a B</b>	51,33 <b>ab C</b>	53,61 <b>a C</b>	48,00 <b>b D</b>	51,88			
	T2	57,11 <b>a AB</b>	58,05 <b>a A</b>	57,89 <b>a B</b>	59,77 <b>a AB</b>	58,20			
	T4	54,55 <b>a B</b>	54,33 <b>a BC</b>	54,55 <b>a C</b>	55,00 <b>a C</b>	54,61			
	T6	56,72 <b>a AB</b>	56,55 <b>a AB</b>	59,11 <b>a B</b>	57,22 <b>a BC</b>	57,40			
	T12	58,83 <b>b A</b>	59,50 <b>b A</b>	63,77 <b>a A</b>	61,00 <b>ab AB</b>	60,77			
	Médias	56,33	56,38	59,13	57,63				
Segmento QT (ms)	T0	226,22 <b>a A</b>	220,00 <b>a B</b>	228,89 <b>a AB</b>	222,55 <b>a BC</b>	224,41	0,0248	<0,0001	<0,0001
	T1	211,33 <b>a C</b>	220,22 <b>a B</b>	217,16 <b>a CD</b>	213,61 <b>a C</b>	215,58			
	T2	215,27 <b>ab BC</b>	212,94 <b>ab B</b>	207,16 <b>b D</b>	218,16 <b>a BC</b>	213,88			
	T4	224,77 <b>b AB</b>	237,61 <b>a A</b>	234,11 <b>ab A</b>	238,33 <b>a A</b>	233,70			
	T6	231,89 <b>ab A</b>	236,66 <b>a A</b>	222,11 <b>b BC</b>	225,39 <b>b B</b>	229,01			
	T12	227,49 <b>ab A</b>	234,11 <b>a A</b>	223,22 <b>b AC</b>	224,55 <b>ab B</b>	227,34			
	Médias	222,83	226,92	222,83	223,76				
Onda P (mV)	T0	0,13 <b>a C</b>	0,15 <b>a BC</b>	0,12 <b>a C</b>	0,12 <b>a D</b>	0,13	0,0063	<0,0001	<0,0001
	T1	0,14 <b>b C</b>	0,18 <b>a B</b>	0,17 <b>ab B</b>	0,15 <b>ab CD</b>	0,16			
	T2	0,22 <b>a A</b>	0,22 <b>a A</b>	0,19 <b>a AB</b>	0,21 <b>a AB</b>	0,21			
	T4	0,18 <b>c B</b>	0,24 <b>a A</b>	0,21 <b>bc A</b>	0,22 <b>ab A</b>	0,21			
	T6	0,18 <b>a B</b>	0,17 <b>ab BC</b>	0,17 <b>ab B</b>	0,14 <b>b D</b>	0,16			
	T12	0,16 <b>ab BC</b>	0,13 <b>bc C</b>	0,12 <b>c C</b>	0,18 <b>a BC</b>	0,15			
	Médias	0,17	0,18	0,16	0,17				
Onda Q (mV)	T0	0,04 <b>a CD</b>	0,01 <b>a C</b>	0,03 <b>a C</b>	0,03 <b>a C</b>	0,03	0,0380	<0,0001	0,0078
	T1	0,00 <b>a D</b>	0,02 <b>a BC</b>	0,02 <b>a C</b>	0,02 <b>a C</b>	0,01			
	T2	0,03 <b>a CD</b>	0,03 <b>a BC</b>	0,03 <b>a C</b>	0,04 <b>a C</b>	0,03			
	T4	0,19 <b>a A</b>	0,17 <b>a A</b>	0,12 <b>b A</b>	0,15 <b>ab A</b>	0,16			
	T6	0,14 <b>ab B</b>	0,15 <b>a A</b>	0,09 <b>b AB</b>	0,13 <b>ab A</b>	0,13			
	T12	0,06 <b>a C</b>	0,06 <b>a B</b>	0,05 <b>a BC</b>	0,09 <b>a B</b>	0,06			
	Médias	0,08	0,07	0,06	0,07				

Tabela 1 – Valores médios dos parâmetros eletrocardiográficos, comparados entre os tempos, entre os tratamentos e interação entre tempo/tratamento, obtidos por meio de eletrocardiografia ambulatorial. Goiânia, 2013.

Continuação...

Onda R (mV)	T0	1,01 <b>a AB</b>	0,94 <b>ab C</b>	0,93 <b>ab CD</b>	0,86 <b>b C</b>	0,93	0,0016	<0,0001	<0,0001
	T1	1,06 <b>b A</b>	1,11 <b>ab B</b>	1,18 <b>a A</b>	1,03 <b>b B</b>	1,09			
	T2	1,04 <b>a A</b>	1,07 <b>a B</b>	1,02 <b>a BC</b>	1,05 <b>a B</b>	1,04			
	T4	0,92 <b>ab B</b>	0,97 <b>a C</b>	0,84 <b>b D</b>	0,91 <b>ab C</b>	0,91			
	T6	1,09 <b>b A</b>	1,22 <b>a A</b>	1,06 <b>b B</b>	1,06 <b>b B</b>	1,10			
	T12	1,08 <b>b A</b>	1,19 <b>ab AB</b>	1,12 <b>ab AB</b>	1,24 <b>a A</b>	1,16			
	Médias	1,03	1,08	1,02	1,02				
Segmento ST (ms)	T0	0,00 <b>a B</b>	0,00 <b>a C</b>	0,00 <b>a C</b>	0,00 <b>a C</b>	0,00	<0,0001	<0,0001	<0,0001
	T1	0,11 <b>b A</b>	0,15 <b>a A</b>	0,09 <b>b A</b>	0,16 <b>a A</b>	0,13			
	T2	0,00 <b>b B</b>	0,07 <b>a B</b>	0,04 <b>a B</b>	0,07 <b>a B</b>	0,04			
	T4	0,00 <b>a B</b>	0,01 <b>a C</b>	0,00 <b>a C</b>	0,00 <b>a C</b>	0,00			
	T6	0,00 <b>b B</b>	0,10 <b>a B</b>	0,00 <b>b C</b>	0,00 <b>b C</b>	0,02			
	T12	0,00 <b>a B</b>	0,02 <b>a C</b>	0,00 <b>a C</b>	0,00 <b>a C</b>	0,00			
	Médias	0,01	0,06	0,02	0,04				
Eixo Elétrico Médio	T0	40,77	47,33	42,16	39,94	42,55 <b>C</b>	0,5075	<0,0001	0,3209
	T1	44,66	37,83	46,66	36,33	41,37 <b>C</b>			
	T2	39,83	54,55	56,33	49,22	49,98 <b>BC</b>			
	T4	68,50	70,33	74,44	71,22	71,12 <b>A</b>			
	T6	59,33	55,55	53,94	61,00	57,45 <b>A</b>			
	T12	66,89	70,66	63,55	64,77	76,47 <b>A</b>			
	Médias	53,33 <b>a</b>	56,04 <b>a</b>	56,18 <b>a</b>	53,75 <b>a</b>				
Segmento QTc (ms)	T0	253,44 <b>ab B</b>	263,66 <b>a B</b>	254,72 <b>ab BC</b>	242,00 <b>b B</b>	253,47	0,0010	<0,0001	<0,0001
	T1	270,88 <b>a AB</b>	276,89 <b>a B</b>	269,27 <b>a AB</b>	282,83 <b>a A</b>	274,97			
	T2	265,44 <b>a AB</b>	265,55 <b>a B</b>	240,05 <b>b C</b>	251,11 <b>ab B</b>	255,54			
	T4	276,05 <b>b A</b>	304,50 <b>a A</b>	276,72 <b>b A</b>	280,27 <b>b A</b>	284,38			
	T6	256,11 <b>b AB</b>	277,72 <b>a B</b>	245,99 <b>b C</b>	247,50 <b>b B</b>	256,83			
	T12	263,61 <b>a AB</b>	236,33 <b>b C</b>	239,22 <b>b C</b>	250,66 <b>ab B</b>	247,45			
	Médias	264,25	270,77	254,33	259,07				

Letras minúsculas: diferenças significativas entre os tratamentos. Letras maiúsculas: diferenças significativas entre os tempos. p\*: diferença estatística entre tratamentos; p\*\*: diferença estatística entre tempos; p\*\*\*: diferença estatística da interação tratamento/tempos.

Analisando os dados da tabela 1 é possível perceber que a frequência cardíaca (FC) apresentou diferença estatística entre os tempos e na interação tempo/tratamento. Para todos os tratamentos, observou-se discreta elevação da FC entre uma e quatro horas.

Os outros parâmetros obtidos por meio de avaliação eletrocardiográfica ambulatorial e submetidos a análise estatística, como amplitude (mV) da onda P e do complexo QRS, duração dos intervalos P-R e Q-T, Q-T corrigido e amplitude do segmento S-T, apresentaram diferença estatística entre os tempos, entre os tratamentos e na interação tempo/tratamento. Analisando as médias obtidas, observou-se que a amplitude da onda P apresentou valores mais altos em T2 e T4 e com a utilização do tratamento de 1,0mg/kg. A amplitude da onda Q apresentou o valor mais elevado no tempo T4 e com a utilização da dose de 0,5mg/kg. A amplitude da onda R apresentou o valor mais elevado em T12 e no tratamento utilizando 1,0mg/kg. A duração do segmento P-R apresentou valor mais elevado em T2 e no tratamento utilizando o benazepril. A duração do segmento Q-T apresentou valor mais elevado em T4 e no tratamento utilizando 1,0mg/kg. O intervalo Q-T corrigido apresentou resultados semelhantes ao observados no segmento Q-T. O segmento S-T apresentou o valor mais elevado em T1 e no tratamento utilizando 1,0mg/kg.

A duração (ms) da onda P, apresentou diferença estatística entre os tempos, entre os tratamentos, porém não houve diferença na interação tempo/tratamento. Considerando os tempos, os valores mais altos foram observados em T4, T6 e T12. Considerando os tratamentos, a dose de 2,0mg/kg apresentou diferença quando comparada as outras doses, sendo nesta o menor valor observado.

O eixo cardíaco elétrico médio, apresentou diferença estatística apenas entre os tempos, onde T4, T6 e T12 apresentaram diferença quando comparados aos outros tempos, sendo nestes os maiores valores observados. Valores abaixo dos parâmetros de referência para a espécie foram observados em T2 (dose 0,5mg/kg), T1 (dose 1,0mg/kg), T0 e T1 (benazepril).

Considerando a onda T, não houve diferença estatística entre tempos ou tratamentos pois todos os animais apresentaram T bifásica.

Em relação ao ritmo cardíaco, os animais apresentaram arritmia sinusal respiratória com marcapasso migratório em 47,22% do tempo em que foram monitorados, e arritmia sinusal respiratória com marcapasso migratório e sinus arrest em 52,78% do tempo. Não houve eventos arritmicos.

Os dados obtidos após interpretação dos registros de Holter, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Análise das variáveis obtidas por meio de eletrocardiografia contínua (sistema Holter) entre os diferentes tratamentos. Goiânia, 2013.

Variáveis	Tratamentos (mg/kg)				p*
	0,50	1,00	2,00	Benazepril	
Quantidade de QRS's	111.517,70	112.739,70	110.010,80	107.603,30	0,6736
FC mínima (bpm)	36,16	34,33	35,16	36,00	0,8490
FC máxima (bpm)	239,66	231,33	236,33	239,66	0,4878
FC média (bpm)	85,50	84,50	81,83	83,66	0,7370
Quantidade de pausas	244,66	484,00	688,33	476,16	0,3181
Quantidade de elevações de ST	20,83	17,83	19,50	25,00	0,4961
Quantidade de depressões de ST	7,00	5,50	4,33	5,83	0,8205

p\*: valor estatístico da diferença entre os tratamentos.

Conforme apresentado na tabela 2, não houve diferença estatística entre os tratamentos para as variáveis analisadas no Holter.



#### 4. DISCUSSÃO

Segundo Hanton & Rabemampianina (2006), a FC é altamente variável em cães e pode ser alterada por tratamentos terapêuticos ou associadas a condições experimentais, em particular devido ao estresse ou excitação. Confirmando a afirmação dos autores, no presente estudo, percebeu-se grande variabilidade e diferença estatística para a frequência cardíaca (FC) entre os tempos, e na interação tempo/tratamento. A discreta elevação da FC entre uma e quatro horas é consequência da diminuição do débito cardíaco, possivelmente causada pelo efeito vasodilatador provocado pelo protótipo neste período. Os resultados obtidos por Nasciutti et al. (2013), que relataram queda de pressão a partir de duas horas após administração oral da molécula de LASSBio 897, podem confirmar a hipótese sugerida.

Valores de referência para variáveis eletrocardiográficas têm sido publicados para diferentes raças de cães, incluindo Beagles (PETERSEN et al., 1951; OSBORNE & LEACH, 1971; ECKENFELS & TRIEB, 1979; DETWEILER, 1981; GAVA et al., 2011) e, observando os resultados obtidos neste estudo observou-se que todas as variáveis avaliadas, como ritmo e frequência cardíaca (bpm), duração (ms) e amplitude (mV) da onda P e do complexo QRS, duração dos intervalos P-R e Q-T, Q-T corrigido, amplitude do segmento S-T e da onda T estão dentro dos parâmetros considerados normais para a espécie e a raça em questão, mesmo apresentando diferença estatística entre os valores obtidos, não representando, portanto, importância do ponto de vista clínico.

O eixo cardíaco elétrico médio, que representa a soma dos vários vetores instantâneos que ocorrem do início ao fim da ativação ventricular (WARE, 2006), também não apresentou alta variabilidade dos valores observados e, apesar de alguns parâmetros não se encontrarem dentro da normalidade para a espécie, tal fato, isoladamente, não representa importância clínica (TILLEY, 1995).

Não houve detecção de eventos arritmicos, pois todos os animais apresentaram arritmia sinusal respiratória com marcapasso migratório, sendo estes achados considerados comuns e dentro da normalidade para a espécie. Alguns animais, em determinados tempos e doses, ainda apresentaram parada sinusal ou *sinus arrest*, esta característica também pode estar dentro da normalidade quando houver aumento do tônus vagal, em situações de repouso, e uma arritmia sinusal respiratória exacerbada (TILLEY, 1995).

As análises de Holter não apresentaram diferença estatística e os valores estavam dentro dos padrões considerados normais para a espécie (OLIVEIRA et al., 2011). Com relação ao ritmo observado, sabe-se que cães saudáveis apresentam arritmia sinusal bastante



pronunciada. Segundo Tilley (1995), em períodos de sono ou repouso a predominância do estímulo vagal pode até resultar em grandes pausas entre os batimentos cardíacos, caracterizando a parada sinusal. Os resultados obtidos nesse estudo confirmam essa característica, detectando a arritmia sinusal como ritmo predominante nos registros avaliados, corroborando o que foi anteriormente observado por meio da eletrocardiografia ambulatorial. Além disso, diagnosticou-se uma quantidade significativa de pausas, chegando a durações superiores a quatro segundos, em alguns animais, o que, segundo observaram Ulloa et al. (1995), Leomil Neto et al. (2002) e Oliveira et al. (2007), é comum tanto em cães saudáveis ou com cardiomiopatia leve.

Diante do exposto, foi possível observar que o método dinâmico (sistema Holter) apresentou valores semelhantes ao método ambulatorial, entretanto tais valores não apresentaram diferença estatística diante de pequena variabilidade em 24 horas, proporcionando melhor análise das variáveis.

## **5. CONCLUSÃO**

Nas condições em que este estudo foi realizado, é possível concluir que o protótipo a fármaco LASSBio897 não provoca arritmias em cães Beagles hípidos, o que pode ser considerado um resultado promissor. A administração via oral, das doses de 0,5mg/Kg, 1,0mg/kg e 2,0mg/kg, mostraram-se tão seguras quanto a administração do benazepril, fármaco já consagrado para o tratamento da hipertensão arterial em cães.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo da ação e segurança de novos protótipos é um processo muito importante na descoberta de novos medicamentos. O presente estudo provou a segurança do LASSBio 897, uma vez que o mesmo não provocou arritmias em cães saudáveis, permitindo a continuidade das atividades relacionadas a validação desta nova molécula vasodilatadora.

## 7. REFERÊNCIAS

ALVES, T.C.T.F.; WAJNGARTEN, M.; BUSATTO-FILHO, G. **Fatores de risco cardiovascular, declínio cognitivo e alterações cerebrais detectadas através de técnicas de neuroimagem.** Rev. Psiquiatr. Clín. 2005; 32(3):160-169.

BROWN, S.; ATKINS, C.; BAGLEY, R.; CARR, A.; COWGILL, L.; DAVIDSON, M.; EGNER, B.; ELLIOTT, J.; HENIK, R.; LABATO, M.; LITTMAN, M.; POLZIN, D.; ROSS, L.; SNYDER, P.; STEPIEN, R. **Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats.** Journal of veterinary internal medicine, Lakewood, v.21, n.1, p.542-558, 2007.

DETWEILER, D.K. **The use of electrocardiography in toxicological studies with beagle dogs.** In: Cardiac Toxicology (Balazs T, ed). Florida: CRC Press, p.33-82, 1981.

ECKENFELS, A. TRIEB, G. **The normal electrocardiogram of the conscious beagle dog.** Toxicology and Applied Pharmacology. Califórnia, v.47, p.567-84, 1979.

ETTINGER, S.J. **Cardiac arrhythmias diagnosis and treatment.** In: ETTINGER, E. BONAGURA, E. Os Recentes Avanços da Cardiologia Veterinária, São Paulo: Anais Ettinger e Bonagura, 1997.

FAYAD, A.R.; TORRES, A.C.B.; OLIVEIRA, P.N.; OLIVEIRA ALVES, R. **Avaliação eletrocardiográfica dinâmica (Sistema Holter) antes e após administração de um novo protótipo a fármaco cardiotônico (LASSBio-294) em cães.** Anais do Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão - IX CONPEEX. Goiânia p. 5383-5393, 2012.

GAVA, F.N.; PAULINO-JUNIOR, D.; PEREIRA-NETO, G.B.; PASCON, J.P.E.; SOUSA, M.G.; CHAMPION, T.; CAMACHO, A.A. **Eletrocardiografia computadorizada em cães da raça Beagle.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.63, n.2, p.317-321, 2011.

HANTON, G & RABEMAMPIANINA, Y. **The electrocardiogram of the Beagle dog: reference values and effect of sex, genetic strain, body position and heart rate.** Laboratory Animals. London, v.40, p. 123–136, 2006.

LEOMIL NETO, M.; LARSSON, M. H. M. A.; PEREIRA, L. et al. **Padronização da monitorização eletrocardiográfica por 24 horas em cães**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.54, n.2, p.133-138, 2002.

OLIVEIRA, M. S.; MUZZI, R. A. L.; ARAÚJO, R. B., et al. **Arritmias cardíacas detectadas pelo sistema Holter em cães com degeneração mixomatosa crônica da valva mitral**. Informativo ANCLIVEPA MG: Publicação oficial da associação nacional de clínicos veterinários de pequenos animais. Belo Horizonte, p.7, 2007.

OLIVEIRA, M. S.; MUZZI, R. A. L.; ARAÚJO, R. B.; NOGUEIRA, R. B.; MUZZI, L. A. L.; GIANNICO, A. T.; **Holter em animais de companhia – indicações clínicas e avaliação da variabilidade da frequência cardíaca**. Clínica Veterinária. São Paulo, n. 92, p. 78-86, 2011.

OSBORNE, B.E., LEACH, G.D.H. **The beagle electrocardiogram**. Food and Cosmetics Toxicology. Oxford, v.9, p.857-64, 1971.

PETERSEN ES, RICKETTS HT, BREWER NR, LINTS HA, Test CE, Tupikova NA **Electrocardiogram of the Beagle dog**. Proceedings of the Society of Experimental Biology. New York, v.77, p.330–339, 1951.

R Core Team (2013). R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.

SUDO, G. Z.; PEREIRA, S. L.; BEIRAL, H. J. V.; KUMMERLE, A. E.; RAIMUNDO, J. M.; ANTUNES, F.; SUDO, R. T.; BARREIRA, E. J.; FRAGA, C. A. M. **Pharmacological characterization of (3-Thienylidene)- 3,4- Methylenedioxybenzoylhydrazide: a novel muscarinic agonist with antihypertensive profile**. American Journal of Hypertension. Louisville, v.23, p.135-141, 2010.

TILLEY, L. P. **Essentials of canine and feline electrocardiography**. 4.ed. Philadelphia: Lea &Febiger, p. 135-137, 152, 164-165. 1995.

ULLOA, H. M.; HOUSTON, B. J.; ALTROGGE, D. M. **Arrhythmia prevalence during ambulatory electrocardiographic monitoring of Beagles.** Am. J. Vet. Res., v.56, n.3, p.275-281, 1995.

WARE, W.A., **Exames diagnósticos do sistema cardiovascular.** In: NELSON, R.W.; COUTO, C.G. Medicina interna de pequenos animais. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. cap.2, p.1-16.

WOLFF, T.; MILLER, T. **Evidence for the reaffirmation of the U.S. preventive services task force recommendation on screening for high blood pressure.** Clinical Guidelines. Paris, v.147, n.11, p.787-791, 2007.

ZASLAVSKY, C.; GUS, I. **Idoso. Doença cardíaca e comorbidades.** Arq. Bras. Cardiol. 2002; 79(6):635-639.

CONHECIMENTO SOBRE AS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS E  
OPINIÃO SOBRE AS MUDANÇAS CURRICULARES ENTRE ESTUDANTES DE  
ODONTOLOGIA

Fernanda Tenório Lopes Barbosa- orientada

Maria de Fátima Nunes- orientadora

Sarah Rozette Teixeira

Aline de Paula Ferreira

Maria do Carmo Freire

Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás

E-mails: fernandatlb@gmail.com, nunes.mariadefatima@gmail.com

## RESUMO

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos Cursos de Graduação em Odontologia encontram-se vigentes desde 2002 e foram implantadas na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás (FO/UFG) em 2006. Este estudo teve como objetivo investigar a opinião de estudantes da sobre as mudanças curriculares ocorridas no curso de Odontologia da FO/UFG e seus conhecimentos sobre as DCNO. O estudo é do tipo observacional e qualitativo exploratório, utilizando-se um questionário auto-aplicável, com perguntas abertas e fechadas aos concluintes do curso da FO/UFG em 2010, 2011 e 2012. A análise de dados foi descritiva para os dados quantitativos e análise de conteúdo para os dados qualitativos. A taxa de resposta foi de 158 estudantes (98,75%), sendo que 63,9% tiveram uma opinião negativa sobre a mudança curricular, e, apesar de 59,5% já terem ouvido falar sobre as DCNO, destes, somente 5,7% a leram totalmente. Na análise de conteúdo emergiram quatro categorias (ensino-aprendizagem, currículo generalista, docente, teoria/prática) com subcategorias positivas e negativas em relação às mudanças curriculares. Conclui-se que os graduandos da FO/UFG, embora conheçam pouco sobre as diretrizes curriculares, possuem opinião negativa sobre as mudanças curriculares, e conseguem discriminar aspectos negativos e positivos relativos a essa mudança.

Revisado pela orientadora

Palavras-chave: Diretrizes Curriculares Nacionais de Odontologia, mudanças curriculares; estudantes de odontologia.

## INTRODUÇÃO

As Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Odontologia (DCNO), estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação juntamente com a Câmara de Educação Superior (CES), encontram-se vigentes desde 2002 (BARBOSA, 2011), na tentativa de unir as necessidades da população com o caráter formativo em saúde (SOUZA e CARCERERI, 2011). Segundo as DCNO, o principal objetivo dos cursos deve ser formar cirurgiões-dentistas com conhecimentos, habilidades e competências, a partir de princípios, fundamentos, condições e procedimentos que atendam as necessidades sociais (BRASIL, 2002).

A criação das DCNO, sem dúvida, tornou-se um desafio para as instituições de Ensino Superior, que agora apontam formas de organização e gestão dos processos de ensino, antes não vistos na educação de nível superior do Brasil (CIUFFO e RIBEIRO, 2008). Compreende-se que a formação dos profissionais da saúde está ligada diretamente com as oportunidades advindas do mercado de trabalho, o perfil profissional e as necessidades da sociedade, portanto, é preciso relacionar as políticas de educação e de saúde para que estas transformações curriculares sejam possivelmente aplicadas (ARAÚJO, 2006).

“A reflexão sobre as reformas curriculares do curso de graduação de Odontologia deve ser encarada com seriedade, para não haver o risco de as reformas se tornarem apenas letras mortas, que em nada mudam a realidade do ensino. A preocupação deve ir além da reorganização de conteúdos, disciplinas, cargas horárias e tempo de duração dos cursos. É necessário repensar o verdadeiro sentido dos cursos de Odontologia no interior do projeto universitário, buscando-se, para isso, conhecer esse projeto.” (LEMOS, 2005, p.80)

Nos últimos anos tem havido um intenso debate nos cursos de Odontologia do Brasil, com relação às necessidades de mudanças nos currículos e às práticas pedagógicas no interior das instituições de ensino (SANTOS et al, 2006). Marcondes (2001) caracteriza as DCNO como uma mudança conceitual, na qual há uma mudança de visão de mundo, oriunda de uma insatisfação com os modelos utilizados anteriormente.

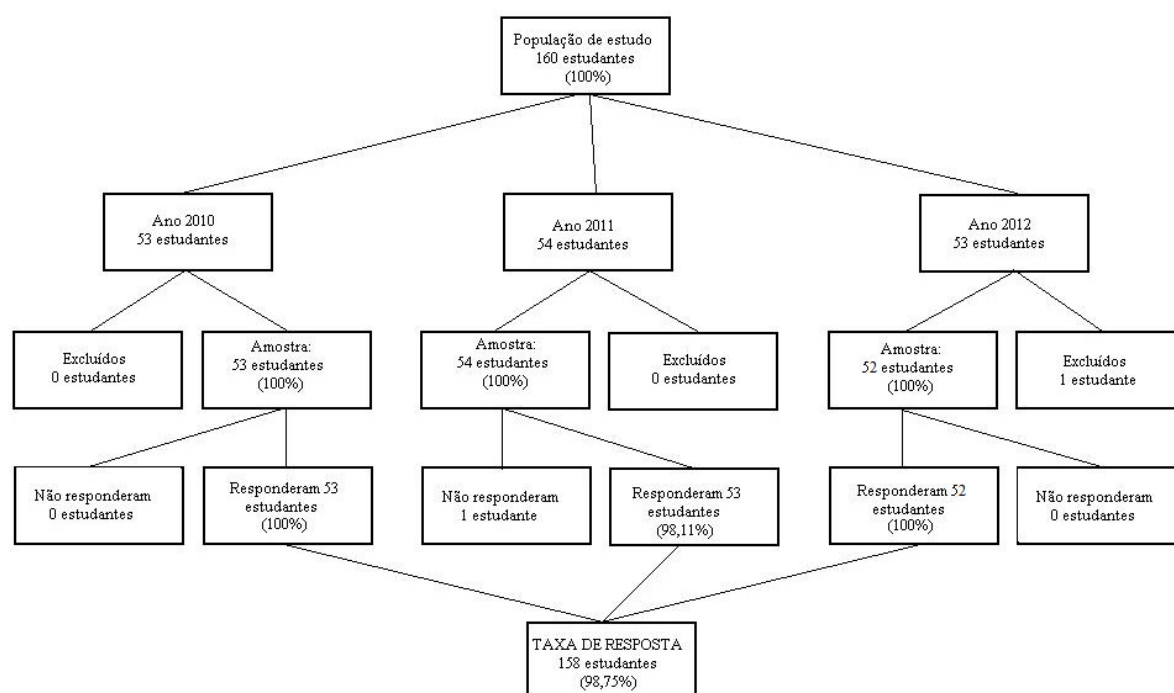
O novo perfil do egresso, segundo as DCNO, é formar um cirurgião-dentista generalista, humanizado, socialmente sensível, ético, com conhecimentos, habilidades e competências em atuar tanto na prática privada, como na prática de serviços públicos, sempre se comprometendo com a melhoria das condições de saúde bucal da população (BRASIL, 2002).

Portanto, considerando a importância da instituição das DCNO e a sua repercussão em todo o país, este estudo investigou a opinião de estudantes da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás (FO/UFG) sobre as mudanças curriculares ocorridas no curso de Odontologia e seus conhecimentos sobre as DCNO.

## METODOLOGIA

O estudo é do tipo observacional e qualitativo exploratório, utilizando-se um questionário auto-aplicável, contendo perguntas abertas e fechadas, aplicado no último mês letivo a um grupo de estudantes da FO/UFG, ao final da graduação (anos 2010 2011 e 2012). Estes anos correspondem às três primeiras turmas concluintes que vivenciaram as mudanças curriculares, vigentes na FO/UFG a partir de 2006.

A população de estudo foi constituída de 160 estudantes. Foram excluídos da amostra os estudantes que iniciaram o curso em outras instituições, no intuito de não haver influências destas na elaboração das respostas, os estudantes que não se formaram nos anos 2010, 2011 e 2012 e, também, os estudantes de nacionalidade estrangeira (Esquema 1).



Esquema 1. População de estudo/taxa de resposta e amostra dos acadêmicos da FO/UFG (2010/2011/2012)



A análise de dados foi descritiva para os dados quantitativos e análise de conteúdo para os dados qualitativos. Para análise descritiva das três questões objetivas, utilizou-se o programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 16.0). Para a análise de conteúdo inicialmente, logo após a transcrição das respostas abertas, foi realizada individualmente, por duas pesquisadoras, a leitura flutuante. A partir dessas primeiras hipóteses as respostas foram discutidas exaustivamente por três pesquisadoras visando ter uma percepção aprofundada da opinião dos estudantes sobre as DCNO. Em seguida, foi realizada a categorização, que reagrupa os temas por afinidade semântica (ROCHA; DEUSDARÁ, 2005).

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFG em dezembro de 2006 (Protocolo nº085/06). Os indivíduos participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordando em participar voluntariamente da pesquisa de forma anônima.

## RESULTADOS

A taxa de resposta foi de 158 estudantes (98,75%), sendo 53 estudantes os que responderam em 2010, 53 os que responderam em 2011 e 52 os que responderam em 2012 (Esquema 1).

Os resultados descritivos estão apresentados nas Tabelas 1 e 2. A Tabela 1 descreve a absoluta opinião dos estudantes sobre a mudança curricular. Dos indivíduos pesquisados, 101 (63,9%) tiveram uma opinião negativa sobre a mudança curricular, sendo que a frequência de estudantes com esta opinião foi maior na turma de 2011 (71,7%).

A Tabela 2 refere-se ao conhecimento das Diretrizes Curriculares Nacionais de Odontologia. A maioria dos acadêmicos, 94 (59,5%), já ouviu falar sobre as DCNO. Entretanto, apenas 59 estudantes (37,3%) já a leram e, dos que já leram, somente 9 (5,7%) a leram totalmente.

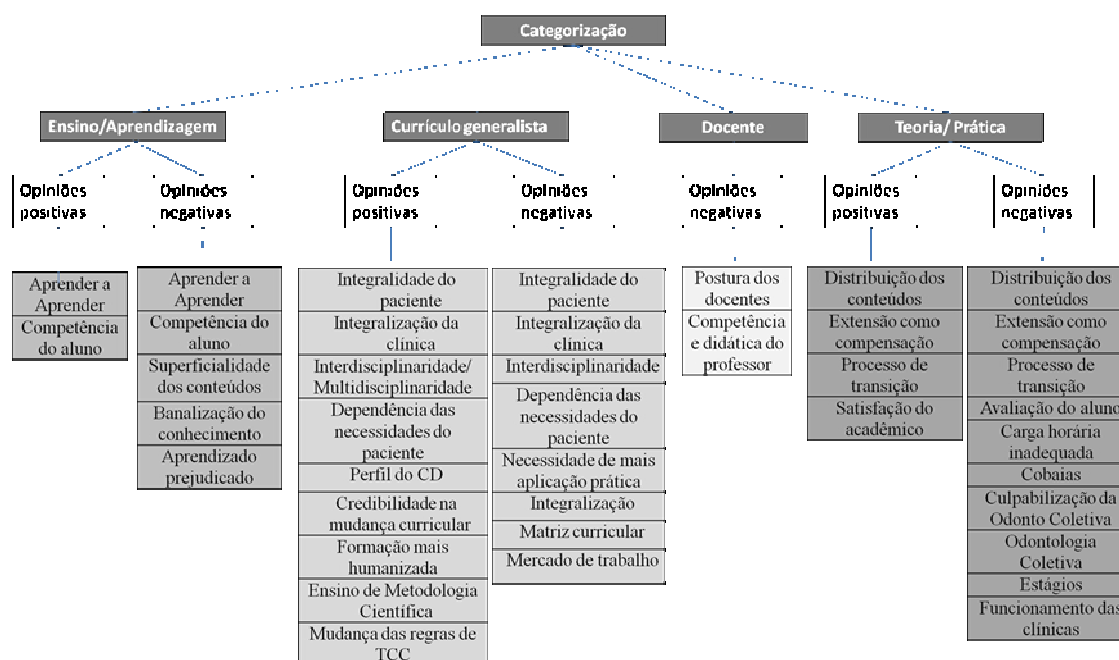
A categorização obtida após a análise de conteúdo está descrita no Esquema 2. Emergiram quatro categorias (ensino/aprendizagem; currículo generalista; teoria/prática; docente), que possuíam subcategorias com percepções positivas e negativas dos pesquisados.

Tabela 1. Opinião dos formandos (2010, 2011 e 2012) do curso de Odontologia da Universidade Federal de Goiás sobre a mudança curricular. n= 158.

<b>Categorias</b>	<b>2010 n (%)</b>	<b>2011 n (%)</b>	<b>2012 n (%)</b>	<b>TOTAL n (%)</b>
Foi positiva	12 (26,8)	8 (15,1)	12 (23,1)	32 (20,1)
Foi negativa	32 (56,1)	38 (71,7)	31 (59,6)	101 (63,9)
Ficou a mesma coisa	2 (4,9)	2 (3,8)	4 (7,6)	8 (5,1)
Sem opinião formada	3 (4,9)	2 (3,8)	2 (3,9)	7 (4,5)
Teve pontos positivos e negativos	4 (7,3)	1 (1,9)	3 (5,8)	8 (5,1)
Sem resposta	0	2 (3,8)	0	2 (1,3)
Total	53(100)	53 (100)	52 (100)	158 (100)

Tabela 2. Conhecimento sobre as DCNO dos formandos (2010 ,2011 e 2012) do curso de Odontologia da Universidade Federal de Goiás sobre a mudança curricular. n=158.

<b>Variáveis</b>	<b>Categorias</b>	<b>2010 n (%)</b>	<b>2011 n (%)</b>	<b>2012 n (%)</b>	<b>TOTAL n (%)</b>
Já ouviu falar das DCNO	Sim	30 (61)	44 ( 83)	20 (38,4)	94 (59,5)
	Não	16 (31,7)	7 (13,2)	22 (42,3)	45 (28,5)
	Não lembra	7 (7,3)	2 (3,8)	10 (19,3)	19 (12,0)
Já leu as DCNO	Sim, totalmente	0	5 (9,4)	4 (7,7)	9 (5,7)
	Sim, parcialmente	20 (36,6)	22 (41,5)	8 (15,4)	50 (31,6)
	Não, nunca li nada	33 (63,4)	26 (49,1)	40 (76,9)	99 (62,7)
TOTAL		53 (100)	53 (100)	52 (100)	158 (100)



Esquema 2. Categorização das opiniões de acadêmicos da FO/UFG (2010/2011) sobre as DCNO

## DISCUSSÃO

Os resultados relativos às respostas fechadas são contrários à implantação das DCN na FO/UFG, já que apenas 20,1% dos formandos, que vivenciaram sua implantação desde o primeiro ano de faculdade consideraram que essa foi positiva. É interessante também, o fato de que, a maioria dos descontentes está presente na segunda turma concluinte, já que possivelmente os maiores problemas de ajustes devem ter acontecido no primeiro ano de implantação das novas diretrizes. Outro aspecto importante refere-se ao fato de que pouquíssimos leram, em algum momento, as DCNO e mesmo sem a essência do conhecimento, a maioria é contrária à mesma. Uma possibilidade para essa contraposição entre esses concluintes, é que os mesmos receberam a percepção de colegas que ainda vivenciavam o antigo currículo, já que as duas versões ocorreram concomitantes.

As respostas abertas sobre os motivos de concordar ou não com as mudanças ocorridas trazem contribuições interessantes sobre as opiniões dos acadêmicos que vivenciaram a realidade da implantação das DCN na FO/UFG. Alguns pesquisados responderam que não tinham parâmetros para estabelecer comparações entre os currículos, embora não tenha sido esse o foco do questionamento, mas a maioria se sentiu apto a opinar.

Tendo em base, a complexidade para se chegar à elaboração das DCN, e analisando a resposta do estudante sobre a construção das novas diretrizes, é possível identificar que este tem uma visão de que estas não foram criadas por mero acaso, porém esta percepção é focalizada na participação apenas de docentes para sua elaboração: “*Acredito que essa mudança tenha sido positiva, pois foi bastante discutida por vários docentes com experiência na área [...]*”. Embora no âmbito das unidades acadêmicas estas tenham tido a condução dos docentes e gestão local, Silveira (2004) deixa evidente a amplitude desse processo de construção das diretrizes curriculares, quando afirma:

“[...] a forma das diretrizes que temos hoje não é fruto da decisão isolada e atemporal de um ‘governo’ que decidiu, de forma autoritária, o que é melhor para o ensino de uma nação. Na realidade, trata-se de processo histórico, fruto de diferentes momentos e espaços político-ideológicos porque se constitui a partir de um marco conceitual determinado por relações externas e de âmbito social, incluindo a ideologia profissional, influências internacionais, relações dos profissionais de saúde na sociedade e a estrutura e o contexto sócio-econômico em determinado momento e contexto histórico.”  
(SILVEIRA, 2004, p.153)

Assim, de acordo com as DCNO (BRASIL, 2002), o cirurgião-dentista deve ter uma “[...] formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, para atuar em todos os níveis de atenção à saúde [...] dirigindo sua atuação para a transformação da realidade em benefício da sociedade” (p. 1). Analisando as respostas dos estudantes, é possível identificar na fala de alguns destes, que esta formação mais humanizada foi propiciada pelo atual currículo da FO/UFG. Entretanto, segundo vários acadêmicos, o currículo generalista, ao permitir a integração das disciplinas, buscando também a interdisciplinaridade, gera uma “[...] *sensação de que todas as áreas foram defasadas [...]*”.

A insaciável reivindicação dos acadêmicos para que disciplinas como Endodontia, Periodontia e Cirurgia, dentre outras, sejam ministradas individualmente, atende aos princípios flexnerianos de um currículo fragmentado e tendendo à especialidade, e transforma o currículo generalista em um tópico acessório e indesejável, contrário a uma das bases das DCN. Para alguns estudantes, a integralização permitiu ter uma “[...] *melhor visão e mais ampla [...]*”, possibilitando uma formação “[...] *humanista, voltada para os serviços*

*de saúde e incluindo promoção, prevenção e recuperação da saúde, além de envolver a atuação multiprofissional [...]”. O grande debate que busca a adequação do perfil deste futuro cirurgião-dentista, além de possibilitar a atuação em todos os níveis de atenção, propostos pelas DCNO, está no processo de fragmentação de conteúdos e a centralização do professor especialista no processo ensino-aprendizagem que existia, privilegiando o distanciamento do profissional de saúde, como se todo cirurgião-dentista não tivesse antes que dominar o conjunto de saberes (SILVEIRA, 2004). Pode-se afirmar que muitos alunos compreendem a intenção desta integralização, a exemplo disso “[...] com a mudança curricular foi nos proporcionado uma formação de caráter multiprofissional, permitindo-nos atuar não somente em odontologia e não só como odontólogos, o que fez com que possamos atender os pacientes olhando-os como um ser complexo e interligado a vários aspectos que o envolve [...]”.*

A integralidade do paciente e da clínica, na perspectiva dos acadêmicos, permitiu adquirir uma “[...] *experiência de começar um tratamento integrado [...]*”, de modo que ao tratar um paciente, o cirurgião-dentista estará focado no paciente como um todo, garantindo um “[...] *aprendizado mais sedimentado [...]*”. Este ideal pode ser proporcionado a partir da integralização das clínicas (LAMPERT, 2002), “[...] *foi positivo, pois assim, o aluno aprende a planejar um tratamento desde o início da prática clínica [...]*”. Trata-se, portanto, da interdisciplinaridade e não da fragmentação de disciplinas, na qual os conteúdos ministrados de diferentes matérias, antes dadas separadamente, atualmente conversam entre si, oferecendo ao estudante, um ensino mais aprimorado. Toda esta “[...] *reestruturação da ‘grade’ (aspas do autor) com devidas atualizações nas metodologias de ensino [...]*”, “[...] *veio para ampliar a visão de nós profissionais. Com atividades multidisciplinares e metodologia ativa nos aproximamos da realidade do mercado e aprendemos a lidar melhor com adversidades [...]*”. A metodologia de ensino, citada, e a aproximação com a realidade dos serviços de saúde, que é referenciada como mercado de trabalho, trazem consigo a compreensão de que estes geram pensamentos e atitudes críticos, criando subsídios para resolver problemas.

Todavia, esta interdisciplinaridade, não agradou boa parte dos alunos, visto que “[...] *o novo currículo deixou muito a desejar em várias áreas mais clínicas, onde se preconizou o atendimento integral do paciente e deixou de lado as especialidades, uma vez que para fazermos procedimentos de todas as áreas tivemos que pegar vários pacientes e, na maioria das vezes não terminávamos nenhum, fazendo apenas o que nos interessava [...]*”. Esta

opinião remete ao pensamento de que se realmente este impasse estaria nas DCNO ou no processo de transição, ainda em adaptação, da universidade em questão. A maioria, no entanto, afirma não realizar todos os procedimentos necessários porque necessita finalizar o tratamento do paciente no qual iniciou, tendo que “[...] *fazer o tipo de procedimento que aparecer, e não aquele que menos praticamos [...]*”. Além disso, esta proposição da interdisciplinaridade pode ser algo difícil também de ser assimilado pelo corpo docente, visto que estes tiveram uma formação compartimentalizada e com pouca ou quase nenhuma formação pedagógica.

A principal dificuldade relatada com frequência pelos estudantes é a de que “[...] *vários alunos estão se formando sem realizar alguns procedimentos básicos [...]*”, que segundo eles, se deve a “[...] *falta de clínicas individualizadas de determinadas disciplinas [...]*” e “[...] *por falta de disponibilidade de horários [...]*”. Além disso, a dependência pela necessidade que o paciente irá apresentar trouxe muitos questionamentos, pois os acadêmicos ficam “[...] *à sorte de encontrar um ou alguns pacientes que possuem necessidades em todas as áreas [...]*”. Discutem ainda que “*A função inicial de uma Faculdade de Odontologia é ensinar o aluno e não atender a demanda. Às vezes perdemos muito tempo com um paciente, fazendo vários procedimentos que já temos experiência antes de fazer o que necessitamos de verdade [...]*”. Esta proposição reafirma o pensamento de alguns de que o paciente é um mero objeto de estudo e que, estando ali, deve atender às necessidades de aprendizagem do estudante e não, estar buscando resolver seus problemas de saúde. Mais uma vez, esta reivindicação por clínicas individualizadas e atendimento específico, leva à indagação sobre a maneira como a universidade tem colocado em prática o novo currículo. Uma das sugestões que o acadêmico faz é a “[...] *elaboração de cotas para procedimentos [...]*”, pois segundo ele, “[...] *se é preciso enxergar o paciente de maneira integral, é preciso ter experiência em todas as áreas e isto não ocorre [...]*”. De qualquer forma as afirmações, embora tenham aparente enraizamento nos conceitos centralizados na especialidade, podem apontar a necessidade de repensar alguns aspectos questionados pelos estudantes sobre a clínica.

Ao analisar as respostas dos futuros egressos, observa-se que são inúmeras as queixas. Com relação, especificamente ao currículo em si, muitos alegam que “[...] *não tivemos contato com o prontuário eletrônico; as disciplinas de Odontologia Hospitalar, Práticas Integradas em Diagnóstico deveriam ser obrigatórias; a disciplina de oclusão fragmentou em outras [...]*”; “[...] *os campos de estágio foram bem abrangentes, mas é preciso ser mais*

*claros quanto aos objetivos das disciplinas [...]”; o “[...] TCC virou piada (ninguém prestou atenção, a sala era inadequada, e o ritmo cansativo) [...]”, embora para alguns a “[...] mudança das regras do TCC [...]” favoreceram “[...] o contato dos alunos com o trabalho científico [...]”. Outra queixa é a de que “[...] nossa graduação ficou prejudicada, pois passamos por algumas ‘matérias’ que não deram certo e ficou por isso mesmo e outras muito importantes foram excluídas do currículo”. As últimas colocações não deixam claras quais seriam as referidas disciplinas ou conteúdos. Alguns acadêmicos acreditam que o novo currículo os prepara para serem apenas profissionais do serviço público, não tendo a percepção das possíveis vantagens que as DCNO oferecem. Seria interessante uma reflexão dos mesmos, do corpo docente e da gestão da unidade de ensino, no sentido de diferenciar onde na realidade existiram estas falhas e quem seriam os responsáveis por elas, visto que, os processos de transição são passíveis de enganos.*

Em relação ao processo de ensino-aprendizagem, nota-se que, na percepção acadêmica, a má distribuição dos conteúdos prejudicou as aulas teóricas, visto que as mesmas foram dadas superficialmente e fora de ‘sequência lógica’. Embora as disciplinas tenham se integrado, os alunos sentiram que os conteúdos de “[...] *Periodontia, Endodontia, Prótese, Dentística, Cirurgia, foram trabalhadas superficialmente [...]*”. A este aspecto, merecem uma análise mais aprofundada, sobre a inserção desses conteúdos nas clínicas, reduzindo as queixas destes alunos para voltar a um currículo antigo que nem sequer chegaram a presenciar.

A sensação de serem as “cobaíais” do novo currículo os faz pensar que foram prejudicados e que não tiveram uma educação que os qualifiquem para o mercado de trabalho, tanto para o serviço público, como para o serviço privado. Os estudantes atestam que estão se formando despreparados e inseguros para atuarem na prática profissional. O que se vê, são futuros egressos dizendo, por exemplo, que “[...] *hoje gostaria de dizer que a faculdade foi muito difícil e que me sinto segura para trabalhar. Mas isso, infelizmente, não é uma realidade [...]*”. Mas nem todos compartilham desta percepção, pois em contrapartida, outros disseram estar “[...] *mais preparados ao mercado de trabalho já que estagiamos e aperfeiçoamos mais no decorrer do curso [...]*”. Entretanto, certa insegurança no exercício profissional não seria inerente a quaisquer profissionais em início de carreira?

O aprender a aprender, que é uma das proposições das DCN, é apresentado contraditoriamente pelos estudantes da FO/UFG. O novo currículo, “[...] *ajudou a procurar*



*por nossa educação e nos tornar mais ambiciosos por conhecimento [...]*”, bem como, através das clínicas integradas, permitiu “*[...] ter uma visão ampla sobre cada caso enfrentado auxiliando-os a buscar o diagnóstico e não recebê-lo pronto [...]*”. Mas esta visão não foi compartilhada por todos, pois uns se consideram “*[...] dependentes de professor, muitas vezes somos questionados, fora da faculdade, sobre assuntos [...]*” que ainda não foram estudados, além de acreditarem que houve uma banalização do conhecimento, ao perceberem que os alunos têm buscado conhecimento em fontes não confiáveis ou que tem deixado de dar valor às aulas, por acreditarem que tudo que precisam pode ser encontrado na internet. A ‘banalização do conhecimento’ se tornou ainda mais evidente quando a média da universidade passou a ser 5.0, facilitando a avaliação e consequente aprovação do aluno nas várias etapas do curso.

Alguns dos pesquisados também fazem referências à carga horária, que, segundo eles, seria inadequada, tendo disciplinas que eles consideram importantes apresentando uma baixa carga horária, enquanto que outras disciplinas, menos importantes, possuem carga horária exagerada. Segundo os mesmos, devido a esta desigualdade de horas, os alunos tiveram que buscar conhecimento através de projetos de extensão de modo a compensar as faltas que a clínica não supriu. Para estes alunos, “*[...] os projetos de extensão são perfeitos, mas não deveriam ser usados para encobrir falhas inerentes a mudança curricular [...]*”. Há que ser revisto pela comunidade acadêmica, o papel da extensão na formação.

A postura do docente diante das mudanças das diretrizes curriculares foi refletiva em alguns momentos e deve ser constantemente analisada. “*[...] Em decorrência do novo modelo de ensino, muitas vezes o professor se vê forçado a mudar sua metodologia de ensino sem buscar ou compreender o que de positivo ao aprendizado essa mudança pode trazer e ainda qual a melhor forma de aplicar essa nova metodologia [...]*”, demonstrando que os professores podem estar incapacitados de atuar na metodologia ativa e de modo interdisciplinar. Tudo isso acaba por influenciar nas atitudes e opiniões dos acadêmicos, pois o “*[...] reflexo de desânimo de professores que não concordaram com essas mudanças acabam nos prejudicando [...]*”. A resistência de alguns docentes em aderir às mudanças, pode ser um entrave significativo (LAZZARIN, 2010). Embora a Faculdade de Odontologia tenha realizado várias semanas pedagógicas, protagonizadas pelo Pró-Saúde, durante e após o processo de mudança curricular, esta não contou com a participação efetiva de alguns docentes.

Entretanto, muitos alunos jogam a culpa das falhas de organização do novo currículo aplicada na universidade, às disciplinas da área de Odontologia Coletiva, bem como no governo, pois para este os benefícios seriam muitos, visto que passaria a formar cirurgiões-dentistas com elevado conhecimento do serviço público. “[...] *Essa diminuição para aumento de disciplinas de políticas públicas e saúde coletiva, ou até mesmo manutenção da mesma carga horária, em detrimento de diminuição das práticas foi negativa, porque as disciplinas de políticas públicas acabam por se tornar repetitivas em dado momento do curso e ocupar grande quantidade de tempo com atividades menos importantes [...]*”, além de ser “[...] *uma disciplina cansativa e pouco proveitosa [...]*”. O estudante acredita ser “[...] *extremamente necessário nosso conhecimento das diretrizes e princípios do SUS e tudo, mas é inviável tirar [...] as matérias para colocar o SUS no lugar [...]*”. É questionável a associação das dificuldades de execução da clínica à existência das disciplinas de Odontologia Coletiva e Estágios em Odontologia Coletiva. Qual seria a relação direta de interferência das referidas disciplinas na carga horária ou na estrutura das disciplinas clínicas? É necessária a informação de que houve redução da carga horária de algumas disciplinas, incluindo as da área de Odontologia Coletiva. Há que se questionar e buscar a interlocução entre as áreas clínicas e coletivas, buscando uma melhor coesão na estrutura curricular.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que os graduandos da FO/UFG, embora conheçam pouco sobre as diretrizes curriculares, possuem opinião negativa sobre as mudanças curriculares, e conseguem discriminar aspectos negativos e positivos relativos a essa mudança.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. **Resolução CNE/CES 3**, de 19 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Odontologia. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES032002.pdf>>. Acesso em: 7 de mar. 2011.

CIUFFO, R.S.; RIBEIRO, V.M.B. Sistema único de saúde e a formação dos médicos: um diálogo possível? **Interface – Comunic., Saude, Educ.**, v.12, n.24, p.125-140, 2008.

ARAÚJO, M.E. Palavras e silêncios na educação superior em odontologia. **Ciênc. & Saúde Coletiva**, v.11, n.1, p.179-182, 2006.

LE MOS, C.L.S. A implantação das diretrizes curriculares do curso de graduação em odontologia no Brasil: algumas reflexões. **Rev. ABENO**, v.5, n.1, p.80-85, 2005.

LAMPERT, J. **Tendências de mudanças na formação médica no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 2002.

SANTOS, A.M.; RODRIGUES, A.A.A.O.; SUZUKI, C.L.S.; MAGALHÃES, D.C.; BRANDÃO, P.T.J.; BATISTA, R.L.; FRÓES, T.C. Mercado de Trabalho e a formação dos estudantes de odontologia: o paradigma da mudança. **Rev. Saúde**, v.2, n.2, p.169-182, 2006.

MARCONDES, D. **A crise de paradigmas e o surgimento da Modernidade**. In: Brandão Z, organizadora. A crise dos paradigmas e a educação. São Paulo: Cortez; p.14-29, 2001.

LAZZARIN, H.C.; NAKAMA, L.; JÚNIOR, L.C. Percepção dos professores de odontologia no processo de ensino-aprendizagem. **Ciênc. & Saúde Coletiva**, v.15, n.1, p.1801-1810, 2010.

BARBOSA, K.G.N. Estudo comparativo entre acadêmicos do 1º e 5º ano: tendências no perfil do aluno de odontologia da UEPB. **Rev. Tema**, Campina Grande, v. 12, n. 17, jul-dez 2011.

SOUZA, A.L.; CARCERERI, D.L. Estudo qualitativo da integração ensino-serviço em um curso de graduação em Odontologia. **Interface (Botucatu)**, v.15, n.39, p.1071-1084, dez, 2011.

SILVEIRA, JL. Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em Odontologia: historicidade, legalidade e legitimidade. *Pesq Bras Odontopediatria Clin Integr.*, João Pessoa, v. 4, n. 2, p. 153, maio/ago. 2004.

FEUERWERKER, L.C.M. Educação dos profissionais de saúde hoje – problemas, desafios, perspectivas e as propostas do Ministério da Saúde. *Rev. ABENO*, v.3, n.1, p.24-27, 2003.

ROCHA D; DESDARÁ B. Análise de Conteúdo e Análise do Discurso: aproximações e afastamentos na (re)construção de uma trajetória. *Alea*, v.7, n.2, p. 305-322, jul-dez, 2005.

## Desenvolvimento e Caracterização de Nanocápsulas de Paclitaxel associado ao Lupeol revestidas com Quitosana.

Ana Clara Melo Lima<sup>2</sup>, Danielle Guimarães Almeida Diniz<sup>1</sup>

Faculdade de Farmácia – Universidade Federal de Goiás

Goiânia-GO, CEP: 74605-220 Brasil

[analima.farma@gmail.com](mailto:analima.farma@gmail.com); [dgadiniz@gmail.com](mailto:dgadiniz@gmail.com)

### RESUMO

**Introdução:** A nanotecnologia farmacêutica tem como objetivo o desenvolvimento, caracterização e aplicação de sistemas terapêuticos em escala nanométrica ou micrométrica. Os sistemas de liberação controlada de fármacos apresentam inúmeras vantagens, dentre elas a redução da toxicidade de fármacos e o direcionamento dos mesmos aos sítios-alvo. A quitosana é um polímero biodegradável que pode ser usado no revestimento de nanopartículas a fim de aumentar a biocompatibilidade com as células e favorecer o direcionamento às mesmas. **Objetivo:** O presente trabalho teve o objetivo de desenvolver e caracterizar nanocápsulas de paclitaxel associado ao lupeol revestidas com quitosana. **Metodologia:** As nanocápsulas revestidas foram obtidas a partir de dois métodos diferentes: o primeiro consistiu em gotejar a dispersão de nanocápsulas previamente preparadas em uma solução de quitosana a 1% enquanto o segundo consistiu em adicionar a solução de quitosana durante o preparo das nanocápsulas. Para estudo de estabilidade as nanocápsulas foram avaliadas em um período de 15 dias quanto ao tamanho, PDI, potencial zeta e pH. **Resultados e Discussão:** As nanocápsulas mostraram-se estáveis ao final do ensaio de 15 dias, havendo pequenas variações nos parâmetros analisados. A adsorção de quitosana foi bem sucedida segundo ambos os métodos. **Conclusão:** O Método 1 foi eleito como sendo o melhor avaliando-se a relação adsorção/estabilidade pois foi o método que apresentou menor variação quanto ao tamanho, PDI e pH da formulação.

Palavras-chave: Quitosana, nanocápsulas, lupeol, paclitaxel.

Revisado pelo Orientador

<sup>1</sup>Orientadora

<sup>2</sup>Orientanda

## INTRODUÇÃO

A nanotecnologia farmacêutica é a área das ciências farmacêuticas envolvida no desenvolvimento, caracterização e aplicação de sistemas terapêuticos em escala nanométrica ou micrométrica. Na indústria farmacêutica, a partir da nanotecnologia, aprimoraram-se os sistemas de liberação controlada de fármacos desenvolvendo-os em escalas nanométricas, frequentemente descritos como “Drug Delivery Systems”, que oferecem inúmeras vantagens quando comparados a outros de dosagem convencional (PIMENTEL et al., 2007). Nos últimos anos, avanços nos sistemas de liberação de fármacos tem facilitado o direcionamento de fármacos em tecidos específicos. (BAWARSKI et al., 2008).

O critério de desenvolvimento de novos *drug delivery systems* consiste na distribuição do medicamento de forma segura e precisa ao seu local alvo de atuação, dentro do período de tempo certo, a fim de ter uma liberação controlada e atingir o máximo efeito terapêutico. O conceito de medicamentos-alvo origina-se da ideia de minimizar as taxas de risco-benefício, dessa forma, os nanocarreadores, em suas variadas formas, têm a possibilidade de promover oportunidades infinitas na área de liberação de medicamentos e por isso têm sido bastante investigados a fim de aproveitar seu potencial (MISHRA et al., 2010).

Entre as vantagens dos nanocarreadores destacam-se: a proteção do fármaco contra possíveis instabilidades no organismo, promovendo manutenção de níveis plasmáticos em concentração constante; o aumento da eficácia terapêutica; a liberação progressiva e controlada do fármaco pelo condicionamento a estímulos do meio em que se encontram (sensíveis a variação de pH ou de temperatura); a diminuição expressiva da toxicidade pela redução de picos plasmáticos de concentração máxima; a diminuição da instabilidade e decomposição de fármacos sensíveis; a possibilidade de direcionamento a alvos específicos (sítioespecificidade); a possibilidade de incorporação tanto de substâncias hidrofílicas quanto lipofílicas nos dispositivos; a diminuição da dose terapêutica e do número de administrações e aumento da aceitação da terapia pelo paciente (VERMA e GARG, 2001; DUNNE et al., 2003; TAO e DESAI, 2003).

Em geral, as nanopartículas são definidas como sistemas coloidais os quais incluem tanto nanoesferas e nanocápsulas (MORA-HUERTAS, et al., 2010). Uma de suas características fundamentais é o tamanho, que geralmente varia de 5 a 10 nm com um limite máximo de aproximadamente 1000nm, embora o alcance máximo geralmente obtido seja de 100 a 500nm (QUINTANAR et al., 1998).

As nanocápsulas podem ser definidas como sistemas nano-vesiculares que exibem uma estrutura típica, de núcleo e membrana, na qual o fármaco é confinado em um reservatório ou dentro de uma cavidade rodeada por uma membrana polimérica ou revestimento (LETCFORD e BURT, 2007; ANTON et al., 2008).

O uso de materiais biodegradáveis, tanto no desenvolvimento quanto no revestimento das nanopartículas, minimiza as possibilidades de reações de hipersensibilidade e proporciona boa compatibilidade tecidual (LOBENBERG, 2003).

A quitosana,  $\alpha(1-4)$ -2-amino-2-deoxi  $\beta$ -D-glucana, é uma forma desacetilada da quitina, um polissacarídeo abundante presente nas conchas dos crustáceos (HAMIDI, AZADI e RAFIEI, 2008). Esse polímero natural possui interessantes propriedades médico-farmacêuticas, como a biocompatibilidade e baixa toxicidade. Sendo assim, o emprego deste polissacarídeo no revestimento de nanopartículas tem sido amplamente estudado nos últimos anos apresentando resultados promissores (KIM, 2008; LEE et al, 2009; TAN e LIU, 2009).

Além disso, a quitosana é particularmente interessante por ser um polímero catiônico, uma vez que a membrana celular é carregada negativamente, partículas catiônicas podem interagir facilmente com a membrana celular e promover subsequente bioatividade (GUO e GEMEINHART, 2008).

O presente trabalho teve o objetivo de desenvolver e caracterizar nanocápsulas de paclitaxel associado ao lupeol revestidas com quitosana.

## METODOLOGIA

### Preparo das Nanocápsulas

As nanocápsulas foram obtidas segundo o método de nanoprecipitação proposto por Fessi e colaboradores (1989). Para tal, fez-se necessário o preparo de uma solução oleosa (fase orgânica) e de uma solução aquosa (fase aquosa).

A fase oleosa (fase orgânica) das nanocápsulas foi constituída de: fosfolipídio de soja 1,5% (p/v) (Lipoid S100 ®) solubilizado em acetona e metanol (ambos da Dinâmica ®) na proporção de 1:1, PLGA (85/15, 90,000-240,000 Da) 1,75% (p/v) (Sigma-Aldrich ®), Miglyol 812 1,75% (p/v) (Sasol ®), lupeol e paclitaxel (Sigma-Aldrich ®), todos solubilizados em acetona. A fase aquosa foi constituída de tampão fosfato de potássio pH 7,4



e dos dois surfactantes hidrofílicos F127 (Sigma-Aldrich ®) e F68 ((Sigma-Aldrich®), ambos a 0,75% (p/v).

A fase orgânica foi então gotejada, com auxílio de seringa e agulha, na fase aquosa em agitação moderada. A agitação permaneceu de forma intensa por mais 30 minutos após o término do gotejamento.

Ao final deste processo foi produzida uma dispersão coloidal que foi então rotaevaporada a 40°C e 45 rpm até retirada completa do solvente orgânico e parte do tampão. Após a rotaevaporação obteve-se aproximadamente 10mL de uma dispersão de nanocápsulas.

As nanocápsulas formadas foram avaliadas em relação ao pH, tamanho e índice de polidispersão (PDI) (Malvern Zetasizer nano-S) e, potencial zeta (PZ) (Zeta Potential Analyzer Plus).

## **Adsorção de Quitosana**

Para adsorção da quitosana na superfície das partículas foram avaliados dois métodos. O primeiro consistiu em gotejar as nanocápsulas prontas em uma solução de quitosana método proposto por Yang et al. (2009), enquanto o segundo se deu através da adição da solução de quitosana durante o preparo das nanocápsulas método proposto por Ravi Kumar et al. (2004).

As partículas revestidas formadas foram avaliadas, assim como as não revestidas, quanto ao pH, tamanho e índice de polidispersão (Malvern Zetasizer nano-S) e, potencial zeta (PZ) (Zeta Potential Analyzer Plus).

## **Método 1 (Gotejamento)**

As nanocápsulas obtidas foram gotejadas numa solução de quitosana 1% v/v, com auxílio de seringa e agulha, na proporção de 1:1, o produto final foi mantido em agitação overnight.

## Método 2 (Adição da quitosana durante o preparo)

Para obtenção das partículas pelo método 2 durante o preparo da fase aquosa no procedimento de obtenção das nanocápsulas foi adicionado 10mL da solução de quitosana juntamente com 40mL de tampão fosfato.

## Estabilidade Físico-Química da Formulação

As formulações foram mantidas a 4°C em frasco âmbar e monitoradas nos tempos 0, 2, 5, 10 e 15 dias em relação ao pH, tamanho e índice de polidispersão (PDI) das nanocápsulas (Malvern Zetasizer nano-S), potencial zeta (no equipamento Zeta Potential Analyzer Plus). A avaliação macroscópica foi realizada acompanhando visualmente as amostras armazenadas.

O tamanho e índice de polidispersão foram medidos retirando-se alíquotas de 5µL da dispersão de nanocápsulas e diluindo-se em 995µL de tampão fosfato de potássio.

O potencial zeta foi medido retirando-se alíquotas de 10µL da dispersão de nanocápsulas e diluindo-se em 1,5mL de água mili-Q.

## RESULTADOS

Foram desenvolvidas diferentes formulações de nanocápsulas a fim de se conhecer suas características antes e após a adsorção de quitosana. As nanocápsulas sem quitosana foram chamadas de “brancas”. As características das nanocápsulas brancas, das nanocápsulas revestidas pelo Método 1 e, das nanocápsulas revestidas pelo Método 2 estão representadas segundo a tabela 1.

Tabela 1. Características das nanocápsulas obtidas

	Nano Branca	Nano Quitosana Mét.1	Nano Quitosana Mét.2
Tamanho	171	260,5	200,5
PDI	0,105	0,25	0,19
pH	7,32	3,04	5,7
PZ	-7,3	13,9	4,5

As partículas foram monitoradas para determinação de estabilidade. Os resultados para a estabilidade da formulação de nanocápsulas brancas estão representados segundo a figura 1.

Para o ensaio de estabilidade e avaliação da adsorção de quitosana foram realizadas duplicatas de cada formulação (nanocápsulas com quitosana obtidas pelo método 1 e nanocápsulas com quitosana obtidas pelo método 2) cujos resultados estão, respectivamente, nas tabelas 2 e 3.

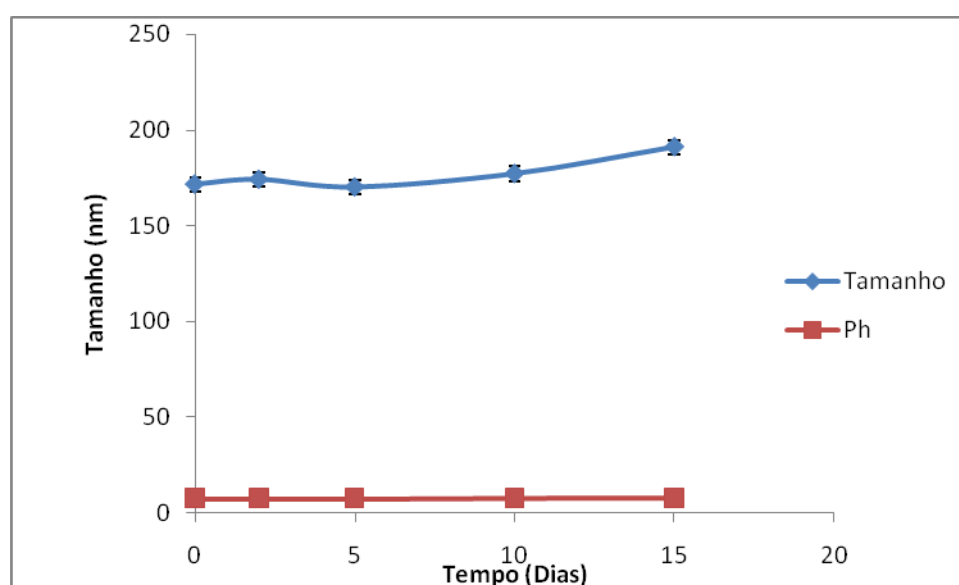


Figura 1. Gráfico da estabilidade quanto ao tamanho e pH da nanocápsula branca.

Tabela 2. Estabilidade das duplicatas pelo Método 1

	Tamanho	PDI	pH	PZ
0 dias	181	0,205	4,5	22,37
2 dias	197	0,29	4,49	19,56
5 dias	200	0,31	4,48	19,49
10 dias	189	0,24	4,37	10,05
15 dias	199	0,26	4,47	16,27
Média	193,2	0,261	4,46	17,54
Desvio	7,2	0,03	0,04	4,2

Tabela 3. Estabilidade das duplicatas pelo Método 2

	Tamanho	PDI	pH	PZ
0 dias	211	0,19	5,46	4,73
2 dias	226	0,36	6,68	7,65
5 dias	197	0,28	6,17	15,17
10 dias	258	0,36	6,17	9,53
15 dias	226	0,3	6,07	12,29
Média	223	0,298	6,1	9,8
Desvio	20,3	0,06	0,38	3,6

Além disso, foi traçado um comparativo entre os métodos 1 e 2 a fim de estabelecer o mais estável e o melhor quanto a adsorção de quitosana na superfície das nanocápsulas (Figura 2).

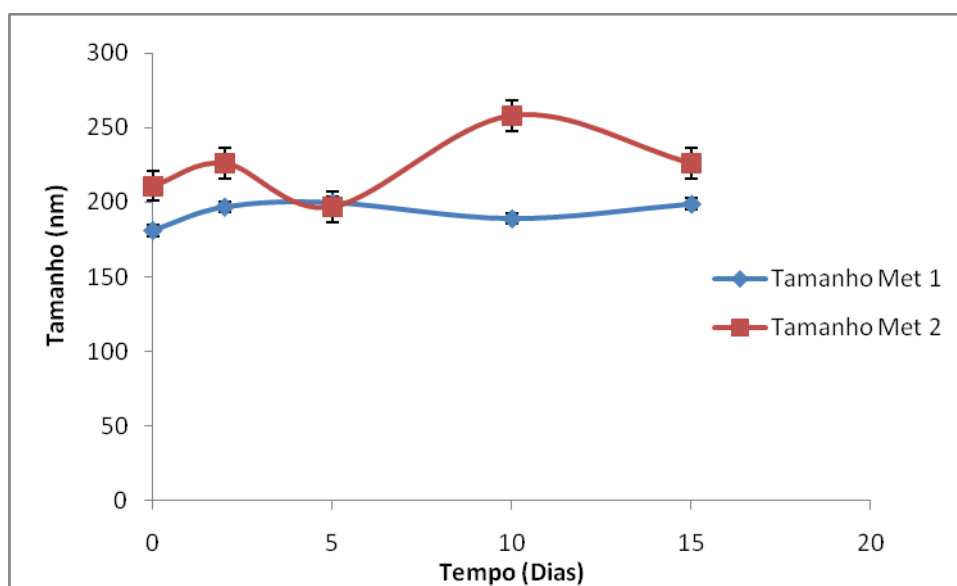


Figura 2. Comparativo entre os Métodos 1 e 2.

A análise macroscópica mostrou uma dispersão de cor branca e homogênea sem a presença de sedimentos, formação de nata ou *creaming*, durante todo o ensaio de estabilidade.

## DISCUSSÃO

A partir da análise dos resultados apresentados é possível notar que tanto as nanocápsulas brancas quanto as revestidas com quitosana apresentaram-se estáveis quanto ao tamanho, PDI e pH por 15 dias.

As nanocápsulas foram obtidas segundo o método de nanoprecipitação, quanto a este método, a natureza e a concentração tanto do polímero da fase orgânica como dos surfactantes, a polaridade dos solventes e, a natureza e a taxa das fases interna/externa são fatores essenciais na determinação do tamanho da partícula obtida (SANTOS-MAGALHÃES *et al.*, 2000; ZILI *et al.*, 2005). O peso molecular do polímero utilizado no preparo das partículas também influencia diretamente no tamanho e na estabilidade das mesmas. Segundo Mosqueira *et al.* (2000) polímeros com massa molecular menor que 42 kD formam nanocápsulas menores e mais estáveis, levando a crer que a estabilidade das formulações pode ter sido influenciada por este fator, uma vez que o peso molecular do polímero utilizado no preparo das nanocápsulas é de 10kD.

A medida de tamanho também se mostra como um indicativo importante na determinação da adsorção da quitosana na superfície das nanocápsulas, já que o aumento no tamanho das partículas revestidas, quando comparadas com as brancas, confirma a adsorção.

O índice de polidispersão (PDI), bem como, o tamanho das partículas influencia significativamente na estabilidade da dispersão (SCHAFFAZICK *et al.*, 2003). O PDI indica a faixa de tamanho das partículas sendo que Moraes *et al.* (2010) afirma que índices inferiores a 0,2 são considerados excelentes. Portanto, o aumento do PDI ao longo do tempo de armazenamento da formulação indica agregação das partículas. Entretanto, o aumento do PDI das formulações obtidas não é significativo ao ponto de afetar a estabilidade das mesmas.

O potencial zeta das partículas depende principalmente da natureza química do polímero e dos agentes estabilizantes e, do pH do meio (MORA-HUERTAS, FESSI e ELAISSARI, 2010). Portanto, quando as nanocápsulas são preparadas com polímeros carregados negativamente e com estabilizantes também negativos os valores de potencial zeta serão negativos assim como os valores obtidos para as nanocápsulas brancas, visto que o PLGA é um polímero negativo. Seguindo o mesmo raciocínio, ao realizar a adsorção da quitosana, polímero catiônico (positivo), o valor de potencial zeta torna-se positivo comprovando a adsorção da quitosana na superfície das nanocápsulas.

Outro indicativo da estabilidade da dispersão de nanocápsulas é a medida do pH, pois com a degradação das mesmas o polímero empregado no seu preparo (PLGA) é hidrolisado e forma monômeros, como o ácido lático, que acidificam a dispersão. Entretanto, não foram observadas variações significativas de pH nas formulações analisadas, o que reforça suas estabilidades. Com relação ao pH das formulações revestidas, a diferença de pH entre a dispersão de nanocápsulas brancas e as dispersões de nanocápsulas revestidas com quitosana se dá pelo fato de que a solução de quitosana é preparada com ácido acético a 1% e tem seu pH ajustado para 2.0.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados alcançados, o método que permitiu a obtenção de partículas mais estáveis foi o Método 1 porque foi o método que apresentou menor variação quanto ao tamanho, PDI e pH da formulação. A adsorção da quitosana na superfície das partículas pode ser detectada a partir do aumento de tamanho (quando comparadas às nanocápsulas brancas, especialmente no método 1) e quanto à mudança do potencial zeta que se altera de negativo (nanocápsulas brancas) para positivo (nanocápsulas revestidas). A partir destes parâmetros a adsorção foi comprovada mostrando que ambos os métodos são eficazes. Com relação à praticidade e tempo de preparo, os dois métodos se mostraram equivalentes uma vez que, para a realização do Método 1 é necessário deixar a formulação em agitação overnight enquanto para a realização do Método 2 é necessário realizar o preparo da nanocápsula como um todo.

Por fim, o Método 1 foi eleito como sendo o melhor avaliando-se a relação adsorção/estabilidade. Para obtenção de resultados mais concretos e conclusivos, indica-se a realização de ensaios de estabilidade prolongados e a medição da adsorção de quitosana através de aparelhos mais precisos.

## REFERÊNCIAS

ANTON, N.; BENOIT, J.P.; SAULNIER, P. Design and production of nanoparticles formulated from nano-emulsion templates - a review. **J. Control. Release** v. 128, p.185–199, 2008.

BAWARSKI, W. E.; CHIDLOWSKY, E.; BHARALI, D. J.; MOUSA, S. A. Emerging nanopharmaceuticals, **Nanomedicine: NBM**, New York, p. 1-10, jan./jun. 2008.

DUNNE, M.; BIBBY, D.C.; JONES, J.C.; CUDMORE, S. Encapsulation of protamine sulphate compacted DNA in polylactide and polylactide-co-glycolide microparticles. **J. Control. Release**, Amsterdam, v.92, p.209-219, 2003.

FESSI, H., PUISIEUX, F., DEVISSAGUET, J.P., AMMOURY, N., BENITA, S. Nanocapsule formation by interfacial polymer deposition following solvent displacement. **Int. J. Pharm.** 55, R1–R4, 1989.

GUO, C.; GEMEINHART, R. A.; Understanding the adsorption mechanism of chitosan onto poly(lactide-co-glycolide) particles. **Eur. J. Pharm. Biopharm.** Chicago, jan./jun. 2008.

HAMIDI, M., AZADI, A., RAFIEI, P. Hydrogel nanoparticles in drug delivery. **Adv. Drug Deliver. Rev.**, v. 60, p.1638-1649, 2008.

KIM, J., KIM, Y., PARK, K., LEE, S., NAM, H. Y., MIN, K. H., JO, H. G., PARK, J. H., CHOI, K., JEONG, S. Y., PARK, R., KIM, I., KIM, K., KWON, I. C. Antitumor efficacy of cisplatinloaded glycol chitosan nanoparticles in tumor-bearing mice. **J. Control. Release** v.127, p.41-49, 2008.

LEE, S. J., PARK, K., OH, Y., KWON, S., HER, S., KIM, I., CHOI, K., LEE, S. J., KIM, H., LEE, S. G., KIM, K., KWON, I. C. Tumor specificity and therapeutic efficacy of photosensitizer-encapsulated glycol chitosan-based nanoparticles in tumor-bearing mice. **Biomaterials** v.30, p. 2929-2939. 2009.



LETCHEFORD, K., BURT, H. A review of the formation and classification of amphiphilic block copolymer nanoparticulate structures: micelles, nanospheres, nanocapsules and polymersomes. **Eur. J. Pharm. Biopharm.** v. 65, p. 259–269, 2007.

LOBENBERG R. Smart Materials: Applications of nanotechnology in drug delivery and drug targeting. Proceedings of the international conference on MEMS. NANO and Smart Systems (ICMENS'03), 2003.

MISHRA, B.; PATEL, B. B.; TIWARI, S. Colloidal nanocarriers: a review on formulation technology, types and applications toward targeted drug delivery. Department of Pharmaceutics, Institute of Technology, Varanasi, Nanomedicine: NBM v. 6, p.9–24, 2010.

MORAES, C.M.; PAULA, E.; ROSA, A.H.; FRACETO, L.F. Physicochemical Stability of Poly(lactide-co-glycolide) Nanocapsules Containing the Local Anesthetic Bupivacaine. **J. Braz. Chem. Soc.**, v 21,n 6, p 995-1000, 2010.

MOSQUEIRA, V.C.F.; LEGRAND, P.; PINTO-ALPHANDARY, H.; PUISIEUX, F.; BARRATT, G. Poly(D,L-Lactide) Nanocapsules Prepared by a Solvent Displacement Process: Influence of the Composition on Physicochemical and Structural Properties. **Journal of Pharmaceutical Sciences**, v 89, n 5, 2000.

MORA-HUERTAS, C.E.; FESSI, H.; ELAISSARI, A. Polymer-based nanocapsules for drug delivery. **International Journal of Pharmaceutics** v. 385 p. 113–142, 2010.

PIMENTEL, L.F. et al. Nanotecnologia farmacêutica aplicada ao tratamento da malária. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v.43, n.4, 2007.

QUINTANAR, D., ALLÉMAN, E., FESSI, H., DOELKER, E. Preparation techniques and mechanisms of formation of biodegradable nanoparticles from preformed polymers. **Drug Dev. Ind. Pharm.**, v. 24, p. 1113–1128, 1998.

RAVI KUMAR, M. N. V., BAKOWSKY, U., LEHR, C. M. Preparation and characterization of cationic PLGA nanospheres as DNA carriers. **Biomaterials** v. 25 p. 1771–1777, 2004.

SANTOS-MAGALHÃES, N. S., PONTES, A., PEREIRA, V. M. W., CAETANO, M. N. P. Colloidal carriers for benzathine penicillin G: nanoemulsions and nanocapsules. **Int. J. Pharm.** v. 208, p. 71–80, 2000.

SCHAFFAZICK, S. R., POHLMANN, A. R., DALLA-COSTA, T., GUTERRES, S. S. Freeze-drying polymeric colloidal suspensions: nanocapsules, nanospheres and nanodispersion. A comparative study. **Eur. J. Pharm. Biopharm.** 56, 501–505, 2003.

TAN, Y., LIU, C. Self-aggregated nanoparticles from linoleic acid modified carboxymethyl chitosan: Synthesis, characterization and application in vitro. **Colloid. Surface B**, v.69, p. 178- 182, 2009.

TAO, S. L.; DESAI, T. A. Microfabricated drug delivery systems: from particles to pores. **Adv. Drug Del. Rev.**, Arlington, v.55, p.315-328, 2003.

VERMA, R.K.; GARG, S. Current status of drug delivery technologies and future directions. **Pharmac. Technol.**, v.25, n.2, p.1-4, 2001.

YANG, R., SHIM, W.S., CUI, F.D., CHENG, G., HAN, X., JIN, Q.R., KIM, D.D., CHUNG,S.J., SHIM, C.K. Enhanced electrostatic interaction between chitosan modified PLGA nanoparticle and tumor. **International Journal of Pharmaceutics**, v. 371, p. 142–147, 2009.

ZILI, Z., SFAR, S., FESSI, H. Preparation and characterization of poly-ε-caprolactone nanoparticles containing griseofulvin. **Int. J. Pharm.** v. 294, p. 261–267, 2005.

## A CONCEPÇÃO ESPACIAL EM HÉLIO OITICICA E LYGIA CLARK: EXPERIMENTAÇÕES ARTÍSTICAS NOS ANOS 1960 E 1970

Orientando: Paulo Arthur Silva Aleixo (pauloarthur8@hotmail.com)

Orientadora: Profa. Ms. Marcelina Gorni (marcelinag@gmail.com)

Coorientador: Prof. Ms. Bráulio Romeiro (braulioromeiro@gmail.com)

Faculdade de Artes Visuais – FAV-UFG

### RESUMO

Esta pesquisa busca compreender parte da produção artística de Hélio Oiticica e de Lygia Clark, na transição do sentido da arte do plano bidimensional para o tridimensional. Ambos os artistas formam a vanguarda artística brasileira da década de 1960 e 1970. Interessa-nos as relações de participação do espectador da obra, de envolvimento dos corpos no espaço das obras produzidas por ambos no sentido em que tal reflexão rebate-se na reflexão e concepção do espaço arquitetônico. É realçada a importância do período em que atuaram, momento marcado por um espírito revolucionário e também pela repressão da ditadura. Importante notar que as propostas de Oiticica e Clark trazem uma forte concepção artística que vai além do objeto, com a exploração do espaço através dos sentidos. O significado do corpo sobre a obra é o principal interesse das propostas e é aspecto que, com o decorrer de suas trajetórias artísticas, foi sendo ampliado. O corpo deixa seu condicionamento perante a obra de arte e, neste sentido, a obra deixa de acontecer enquanto objeto acabado, mas passa a existir enquanto espaço aberto à percepção, à vivência e experimentação de seus usuários. Apresenta-se aqui uma síntese dos aspectos relevantes desenvolvidos ao longo da pesquisa, procedimentos metodológicos, levantamentos e análises realizadas. Por fim elaborou-se uma seleção e análise de obras que sintetizam a produção dos artistas e que são importantes à discussão da presente pesquisa.

Palavras-chave: Hélio Oiticica. Lygia Clark. Estética e crítica. Espacialidade. Arquitetura. Arte.

### 1) INTRODUÇÃO

Por vezes, as produções em diferentes meios artísticos de expressão se tangenciam por estarem estruturadas sobre um mesmo momento cultural e político, mas também por serem

REVISADO PELO ORIENTADOR

tais interlocuções elementares no trabalho com arte. O estudo e formulação de espacialidades na arte foi algo fundamental para o desenvolvimento da vanguarda artística brasileira de 1960, o movimento neoconcreto. É em tais obras que se percebe uma intenção que remete ao trabalho em arquitetura, principalmente no agenciamento dos “corpos” enquanto coletividade em ambiências planejadas e no olhar do artista acerca da vivência estético-experimental do sujeito fruidor sobre a obra.

O presente trabalho traz como foco a produção de dois artistas – Hélio Oiticica e Lygia Clark – que são referências ao se abordar a vanguarda artística brasileira e também a produção de espacialidades em arte. A pesquisa de caráter teórico busca investigar e compreender pontos comuns que associem a produção artística da corrente construtiva no Brasil (décadas de 1960 e 1970) e elementos importantes da concepção arquitetônica.

Neste sentido, buscou-se estabelecer panorama e banco de dados claro e específico sobre a produção de projetos e obras espaciais dentro das obras de Oiticica e Clark. Outro aspecto visado foi o de aprofundar a compreensão sobre a trajetória artística dos mesmos, estabelecendo suas posturas e reflexões sobre espacialidade, arte experimental e experiência corporal. Estabelecer um panorama de ideias e posturas comuns e de interlocução entre os artistas também foi outro dos objetivos da pesquisa, bem como analisar o conjunto de propostas ambientais mediante suas concepções espaciais, ligadas às correntes arquitetônicas de heranças modernistas. Há ainda o objetivo de se identificar as contribuições específicas desses artistas para as artes e arquitetura.

## **2) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O processo de desenvolvimento da pesquisa contou, inicialmente, com a fase de levantamento de dados, que consistiu na pesquisa de autores e títulos pertinentes em bibliotecas e sites. Depois houve seleção do material levantado, seguido de leitura do mesmo. Para melhor compreensão dos temas estudados o grupo de pesquisa se reuniu, semanalmente, para discussões acerca da produção em arte, focando principalmente as décadas de 1960 e 1970. A elaboração de fichamentos e textos de análise também foi uma etapa fundamental para se construir um banco de dados acerca do que foi estudado. Outro aspecto importante, que contribui no sentido de construir um pensamento mais claro acerca do tema, foi a elaboração de duas “linhas do tempo” (linhas cronológicas) dos artistas estudados, focando seus aspectos pessoais e produções. Também foi fundamental o conhecimento das obras através do contato direto com as mesmas. Neste sentido, foram feitas visitas à Pinacoteca de São Paulo e ao Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro, onde obras de Oiticica e Clark

estão expostas.

Em seguida partiu-se para a seleção das principais obras a serem analisadas e das reflexões comuns aos dois artistas e suas concepções espaciais. Vale apontar também o desenvolvimento de modelo tridimensional virtual do *Magic Squares no.5 – De Luxe* (Fig. 1, 2 e 3). Esse trabalho contribuiu para melhor compreensão da espacialidade proposta pelo artista.

### 3) RESULTADOS

Foram selecionadas, além da bibliografia básica, outras fontes de pesquisa, tais como quatorze (14) livros, sendo que, destes, nove abordam o contexto político ou cultural do período estudado, dois tratam da contracultura, dois tratam da produção artística de Hélio Oiticica e um trata da produção de Lygia Clark. Foram identificados ainda quinze (15) artigos para estudo, sendo sete sobre a arte de Oiticica, cinco sobre a produção de Clark, um sobre ambos os artistas e dois textos sobre o contexto político ou cultural do período. Foram localizados e analisados também três (03) filmes acerca de Hélio Oiticica. Vale ressaltar que foram selecionadas ainda duas (02) dissertações, sendo uma sobre ambos os artistas e outra apenas sobre a produção de Oiticica. Sobre esse material levantado e analisado, os quinze textos mais importantes foram selecionados para elaboração de fichamentos.

Posteriormente, foram identificadas vinte e quatro (24) obras de Lygia Clark e vinte e duas (22) de Hélio Oiticica. Destas, a pesquisa selecionou apenas nove (09) para análise mais detida, sendo quatro de Clark e cinco de Oiticica. Sobre tais obras foram feitas discussões no grupo de pesquisa e foram elaboradas análises visuais e textuais, foco principal da pesquisa. Porém, dentre essas obras, apenas as cinco (05) mais pertinentes à discussão vieram a compor a estrutura do presente relatório. Foi feita ainda uma maquete virtual sobre uma das obras analisadas, o *Magic Squares no.5 – De Luxe*, obra esta que aborda a discussão de Oiticica acerca das espacialidades em arte para um contexto mais urbano, em uma escala que visa espaços públicos.

Por fim, com o objetivo de organizar com maior clareza os percursos, produções e períodos de vida de cada uma dos dois artistas em estudo, foram elaboradas duas (02) “linhas do tempo” (linhas cronológicas) sobre eles.

### 4) CONTEXTO POLÍTICO-CULTURAL BRASILEIRO: DÉCADAS DE 1950-70

A produção artística no Brasil na década de 1960 pode ser vista, como ressalta Paulo Reis (2006, p.21), como um meio de resistência ao regime militar. Essa década foi marcada

com o surgimento de muitas ditaduras em toda a América Latina, e no Brasil não foi diferente. Os artistas que estamos abordando, da corrente neoconcreta, ao proporem uma arte que visava principalmente à experimentação formal traziam assim uma maneira de enfrentar a situação já estabelecida. Sendo assim, nota-se que a produção da qual tratamos estava permeada pelo que Schwarz (1978) chama de “vento pré-revolucionário”. Segundo ele, isso ativou a consciência nacional e chamou a atenção para questões importantes do âmbito social.

Importante notar que o período em que as exposições dessa corrente artística aconteceram e o momento em que cessaram revelam o significado que a promulgação do Ato Institucional nº5 teve no âmbito cultural brasileiro. A produção cultural no Brasil, a partir de 1968, passou a ser fortemente censurada. Neste sentido, Schwarz (1978) diz:

Se em 64 fora possível a direita “preservar” a produção cultural, pois bastara liquidar o seu contato com a massa operária e camponesa, em 68 quando o estudante e o público dos melhores filmes, do melhor teatro, da melhor música e dos melhores livros já constitui massa politicamente perigosa, será necessário trocar ou censurar os professores, os encenadores, os escritores, os músicos, os livros, os editores – noutras palavras, será necessário liquidar a própria cultura viva do momento. (SCHWARZ, p.63)

Reis (2006, p.56) diz ainda que “dezembro de 68 fez desmoronarem os projetos experimentais, individuais e coletivos, que vinham sendo protagonizados pelos artistas”. Porém, já em 1969 o “Manifesto ‘Do corpo à terra’”, de autoria de Frederico Moraes, trouxe mais uma vez a discussão da vanguarda, mas nele a ideia da ligação entre arte e nação se mostra mais importante se comparado à “Declaração de princípios básicos da vanguarda”. Há novamente a questão da produção de uma arte de vanguarda que funcione como um “exercício experimental da liberdade”, o que revela o forte caráter de oposição do Manifesto.

Vale ressaltar que a intenção política nas obras de arte já aparecia na produção de Hélio Oiticica desde antes do AI-5, com, por exemplo, a obra *Bólido caixa 18, poema caixa 2, homenagem a Cara de Cavalo*. Nota-se o forte caráter transgressor da obra e também a visão de uma arte que se posiciona e mostra sua opinião perante a situação política do país. Ainda segundo Reis (2006, p.57) a “obra unia sua estrutura formal-estética à crítico-social”, revelando assim uma obra que não traz apenas preocupações formais no sentido experimental, mas que também tem comprometimento no sentido “político, social e ético”.

A repressão às manifestações culturais, cada vez maior após a promulgação do AI-5, configurou-se como um fator decisivo que acabou por caracterizar um momento no país onde a produção em arte estava difícil e bastante limitada. Todavia, Hélio Oiticica e Lygia Clark, bem como tantos outros artistas brasileiros, acabaram encontrando lugar para suas produções no exterior, em países com maior liberdade de expressão onde suas pesquisas artísticas

puderam ser melhores desenvolvidas.

## 5) REFLEXÕES COMUNS À CLARK E OITICICA

O movimento concreto, que tem seu manifesto formulado em 1930, é reflexo de muitas das propostas trazidas pelo Movimento Moderno, dentre as quais estão principalmente a valorização da objetividade e da visão da arte sob um olhar mais tecnicista. É fato que algumas mudanças repercutiram com essas tendências construtivas, sendo que uma delas foi o significado do papel da arte na sociedade. Acerca disso, Ronaldo Brito (1999, p.16) ressalta:

As tendências construtivas em conjunto representavam acima de tudo uma ação no sentido de repropor um lugar social para a arte. Mas um lugar de fato ao sol, do lado das realizações práticas; e não mais a sombra, perto do sonho e do inconsciente, num terreno mítico. Para isso, transformaram a estética num ramo do saber prático, com aplicação cotidiana, isto é, tentaram ao máximo conquistar essa posição em seu contato com os estados e as instituições.

Ainda segundo Ronaldo Brito (1999, p.27-28) o desejo social ficava no âmbito da utopia, por vezes também aspirando a integração funcional no modo de produção dominante.

Vale ressaltar também que o construtivismo deixou importantes marcas na história da arte, estabelecendo mudanças que repercutiram com as vanguardas construtivas no Brasil. A primeira delas, segundo Brito (1999, p.29), foi o rompimento do espaço metafórico na pintura, estabelecendo uma teoria da produção visual que não estivesse comprometida com a figuração. Outra base importante foi a importância da Gestalt e da matemática aliadas ao processo de produção artístico. Isso é um traço que deixa evidente a intensa racionalidade dessa tendência na arte.

O neoconcretismo representou no Brasil uma crítica e reformulação dos ideais construtivos do movimento concreto, sendo que, neste sentido, houve ainda uma retomada dos conceitos já estabelecidos da arte moderna, onde há uma relação mais estreita entre arte e o âmbito social. O Manifesto Neoconcreto aparece com fundamental importância no sentido de criação do ideário da corrente. Ronaldo Brito (1999, p.8) aponta que:

O Manifesto Neoconcreto é claro: trata-se de uma tomada de posição crítica ante o desvio mecanicista da arte concreta. Mas trata-se também de defender uma arte não-figurativa, de linguagem geométrica, contra tendências irracionais de qualquer espécie. Dadá e surrealismo são nominalmente citados como movimentos retrógrados. Mondrian, Pevsner e Maliêvitch são os pontos de referência básicos.

A questão da experimentação acabou por trazer ainda uma produção bastante diferenciada entre artistas da mesma corrente de pensamento. Neste sentido analisemos, por exemplo, Hélio Oiticica e Lygia Clark, maiores expoentes do neoconcretismo. Partindo de uma mesma vertente construtiva, eles têm uma produção que apresenta fundamentos comuns, pontuadas no final da década de 1950, mas, depois, devido à experimentação de cada um, as



produções acabaram chegando a pontos completamente distintos, embora por vezes permeados pelo mesmo discurso, principalmente no que trata da relação da arte com o corpo.

Importante notar ainda que o caráter de experimentação por parte do artista só foi possível de fato uma vez que o movimento estava distante das questões do mercado. O importante é o processo, o desenvolvimento da linha de pensamento trabalhada pelos artistas.

Nessa ruptura com o projeto proposto pelo concretismo tem-se que a inventividade, a desestetização e a valorização da subjetividade são elementos que desencadearam a produção neoconcreta. O artista volta seu olhar para o homem no sentido de revalorização da sensibilidade do mesmo. Essa sensibilidade deixa de ter como foco o olho, e passa a se interessar pelo corpo do sujeito. Ricardo Basbaum (2007, p.92) trata disso, dizendo que:

Assim, somos defrontados com a questão de pensar a relação de envolvimento com a obra de arte, em seu campo de fruição, estendendo-se para uma espessura além do puramente visual, de modo que o ‘puro olhar’ transforma-se em um ‘olhar combinado’ com uma certa articulação conceitual, que reposiciona a visão em outra construção do corpo perceptivo.

Contudo, um elemento se revela importante tanto no antigo movimento concreto quanto no neoconcretismo: está no fato de ambos serem estratégias culturais organizadas, empenhadas em uma produção que fosse significativa, mas também em embasamento teórico para a arte, o que representa uma grande contribuição para os movimentos artísticos contemporâneos no Brasil.

Importante notar também que, no embasamento teórico do neoconcretismo, a Teoria do não-objeto, proposta por Ferreira Gullar em 1959, teve um papel central. Hélio Oiticica, Lygia Clark e Lygia Pape, dentre outros expoentes do movimento, têm em tal postulado as ideias base de suas produções. A partir disso, eles seguiram com críticas fortes à estetização do movimento concreto e reformulação da mesma. Contudo, talvez a principal contribuição do neoconcretismo para as artes tenha sido a alteração da posição do sujeito perante a produção artística.

Brito (1999, p.81) ressalta: “O artista neoconcreto não abordava propriamente o espaço, ele o experimentava. Dispunha-se a vivenciá-lo, atuar contra o relacionamento tradicional entre o sujeito observador e o trabalho”. É neste sentido que o observador transcende o seu papel já estabelecido e passa a vivenciar as propostas que o artista traz, estabelecendo mesmo um jogo, onde há múltiplas maneiras de se envolver com a arte, o que revela mais uma vez o caráter de subjetividade e abertura da obra, nessa formulação de uma nova dimensão plástica.

## 6) HÉLIO OITICICA

Hélio Oiticica (Rio de Janeiro, 1937 – Rio de Janeiro, 1980) foi um dos expoentes da vanguarda artística brasileira desde a década de 1950, sendo que a maior parte da sua produção em arte esteve ligada ao movimento neoconcreto ou na superação do mesmo, através das experimentações. Analisando sua produção com certo distanciamento temporal, nota-se o constante processo de inquietação e experimentação crítica de modo a romper o que já estava estabelecido pelos padrões da arte de então. Segundo o próprio artista, “a palavra ‘experimental’ é apropriada, não para ser entendida como descritiva de um ato a ser julgado posteriormente em termos de sucesso e fracasso, mas como um ato cujo resultado é desconhecido” (OITICICA apud FAVARETTO, 2000, p.13).

Importante na trajetória de Oiticica foi o significado que as experiências com o espaço urbano do morro da Mangueira tiveram sobre sua produção, em especial o samba, o modo de vida e o gesto típico do andar pelos morros. Essa fascinação com o contato direto com a cultura popular o leva a frequentar e depois morar na Mangueira. Trazer aspectos da cultura popular para o diálogo da arte passou a ser recorrente em sua produção, uma vez que,

A cultura popular estava em discussão: as proposições de Oiticica realizavam a seu modo esse debate ao abordar a desigualdade social por meio da valorização de práticas, especialmente aquelas ligadas ao agenciamento do espaço nas favelas, via de regra menosprezadas. (GRUBERT, 2006, p.65).

Oiticica apresenta uma produção onde há a constante busca do rompimento com a figuração, e, mais tarde, o rompimento com o próprio suporte da obra de arte. O artista, em sua trajetória, parte das experiências visuais e desenvolve seu trabalho no sentido de explorar o âmbito das proposições e manifestações de ordem ambiental. E este momento da arte, descrito por Favaretto (2000, p.29) como sua “saída para o espaço”, traz a forte intenção, por parte de Oiticica e outros contemporâneos, de trazer uma nova sensibilidade para o espectador de arte, entendido doravante mais como participante e menos como espectador passivo diante da obra.

### 6.1) *Projeto Cães de Caça*: fim do plano bidimensional e início das ambiências

O *Projeto Cães de Caça*, datado de 1961, faz parte da série *Penetráveis*, iniciada no ano anterior. Com essa proposta, Oiticica dá segmento às ideias de construção de espaços que visem à experiência coletiva. Tratam-se de ambientes abertos à apropriação das pessoas. Segundo Favaretto (2000, p.69), a finalidade desses penetráveis é “encaminhar a atividade estética para um urbanismo generalizado”, aspecto já proposto pelas utopias construtivistas.

O projeto é composto por uma maquete de um labirinto (Fig. 4), onde Oiticica deixa

claro suas ideias de arte no espaço. A quebra do plano pictórico fica bastante evidente aqui. Sendo assim, o artista deixa de pensar a composição de sua obra enquanto algo bidimensional, e parte para a construção de ambiências. Há na proposta a clara intenção de se estimular alterações no comportamento do sujeito fruidor da obra e de propor o diálogo e atividades em grupo, elementos que demonstram o caráter de “contracultura” da proposta. Oiticica ressalta:

Nos primeiros meses desse ano realizei a maquete de um jardim, composto de cinco penetráveis (maquetas) meus e o “poema enterrado” de Ferreira Gullar, e o “Teatro Integral de Reinaldo Jardim”. O projeto tomou a forma de um grande labirinto com três saídas, e logo de início seu caráter passou a ser muito particular, pelo fato de não ser um jardim no sentido habitual que se conhece e porque seria construído de obras de caráter estético, ressaltou logo também o seu caráter não-utilitário e, em certo sentido, mágico. (OITICICA apud FAVARETTO, 2000, p.74).

O elemento da nova visão sobre o papel do artista e do espectador, frequente em suas propostas. Como ressaltado pelo próprio artista (OITICICA apud FAVARETTO, 2000, p.75), “no ‘penetrável’ o fato do espaço ser livre, aberto, pois que a obra se dá nele, implica uma visão e posição diferentes do que seja a ‘obra’”. Neste sentido, o artista já traz o que veio a chamar mais tarde de “projetos”. Segundo Oiticica (1968), em carta para Clark (OITICICA apud CLARK, 1998, p.52) “‘projeto’ seriam os objetos ‘sem formulação’ como obras acabadas mas estruturas abertas ou criadas na hora pela participação”.

Vale ressaltar também a preocupação do artista quanto ao entorno em que a obra viesse a ser inserida. Segundo Oiticica, deveria haver um sentido de integração entre o *Penetrável* e o lugar em que ele está inserido, para que houvesse diálogo entre o espaço do cotidiano e o espaço da arte.

Que sentido teria atirar um “penetrável” num lugar qualquer, mesmo numa praça pública, sem procurar qualquer espécie de integração e preparação para contrapor ao seu sentido unitário? Essa necessidade é profunda e importante, não só pela origem da própria ideia como para evitar que a mesma se perca em gratuidade de locação, local etc. Que adiantaria possuir a obra “unidade” se esta unidade fosse largada à mercê de um local onde não só não coubesse como ideia, assim como não houvesse a possibilidade de sua plena vivência e compreensão? (OITICICA apud FAVARETTO, 2000, p.76)

Esse olhar que o artista traz para o entorno, para o local onde sua obra será inserida revela um importante princípio que traz paralelo com elementos da produção em arquitetura. Mahfuz (2004) reforça a importância do “lugar”, enquanto contexto urbano ou natural, para a concepção arquitetônica. A preocupação com o lugar é um dos princípios norteadores na elaboração de bons projetos, sendo que ele aponta que:

A relação com o lugar é fundamental para a arquitetura; nenhum projeto de qualidade pode ser indiferente ao seu entorno. Projetar é estabelecer relações entre partes de um todo; isso vale tanto para as relações internas a um projeto quanto para as que cada edifício estabelece com seu entorno, do qual é uma parte. (MAHFUZ, 2004, s.p.)

Para que não houvesse uma transição brusca entre o espaço público da natureza do

entorno e a obra, Oiticica utilizou elementos que compõem um sentido de passagem mais lento. Há, por exemplo, calçadas em mármore branco que delimitam as entradas do labirinto, enquanto que o mesmo seria construído em alvenaria. Areia é o elemento natural e alvenaria o elemento da obra elaborada, enquanto que o mármore compõe a transição entre eles.

Sendo assim, tem-se que a composição espacial da proposta revela um sentido arquitetônico na concepção da mesma. A criação de espaços que incluem a atividade e a sensibilidade do homem é um aspecto que comparece nas intenções dos projetos de Oiticica e que, segundo ZEVI (2009, p.17), também são inerentes à arquitetura:

Todos aqueles que, ainda que fugazmente, refletiram sobre esse tema, sabem que o caráter essencial da arquitetura – o que a distingue das outras atividades artísticas – está no fato de agir com um vocabulário tridimensional que inclui o homem. A pintura atua sobre duas dimensões, a despeito de poder sugerir três ou quatro delas. A escultura atua sobre três dimensões, mas o homem fica de fora, desligado, olhando do exterior as três dimensões. Por sua vez, a arquitetura é como uma grande escultura escavada, em cujo interior o homem penetra e caminha. (ZEVI, 2009, p.17)

Por fim há ainda o que Zevi (2009, p.23) chama de “elemento ‘tempo’”, sendo a dimensão temporal indispensável na apreensão da realidade integral de uma obra arquitetônica. Tal aspecto faz com que, para se fruir as produções em arquitetura, assim como em *Cães de Caça*, seja necessário que o sujeito lance mão de um tempo para se caminhar e, a partir da sua vivência e experimentação espacial, nasce sua apreensão da proposta. Nesta proposta observamos, portanto, o que Favaretto (2000, p.76) chama de “conversão do espaço plástico em ambiente”.

## 6.2) *Parangolés*: espaço de ação e vivência

Em 1963, Oiticica inicia a série *Parangolés* (Fig. 5), que permeou boa parte da sua produção subsequente. Definem-se essencialmente como capas, bandeiras, estandartes ou tendas, que visam ser vestidas pelo sujeito fruidor e agenciador da proposta, agora sim convertido definitivamente em participante do processo de ativação artística. A arte estende assim seu âmbito de sensibilização para o ato corporal, o grande interesse de toda a obra.

Desloca-se o polo da experiência: do objeto ao receptor. Estandartes, tendas e capas – panejamentos coloridos, ou camadas de panos de cor que se revelam no movimento –, os *Parangolés* são abrigos que envolvem o corpo: salientam ações e gestos esplendentes de cor: carregar, andar, dançar, penetrar, percorrer, vestir, são os atos das extensões do corpo. A estrutura é o próprio ato expressivo, especialmente as capas, que materializam a abertura das ordens anteriores. (FAVARETTO, 2000, p.105)

Marco do processo de estudos e trabalhos ligados à estrutura-cor no espaço, feitos por Oiticica, os *Parangolés* refletem elementos de uma arte onde tudo passa a girar em torno do corpo e da ação do mesmo no espaço, compondo o desenvolvimento do que o artista define

como “arte ambiental” (OITICICA apud FAVARETTO, 2000, p.115). Há aqui a importância no gesto corporal de quem frui a obra, pois o sujeito agora promove e mobiliza a mesma, sendo que sem isso a obra não se realiza. Sendo assim, tem-se que a obra é composta não pelo objeto em si, apenas, mas mais do que isso. A obra deixa a sua ligação limitada à materialidade e só atinge sua integridade a partir da proposição comportamental do participante, sendo que “a estrutura só se completa na dimensão temporal, através da dança” (RIBAS, 2004, p.42). Portanto, pode-se dizer que há em *Parangolés* a completa intenção do artista de apropriação e ação do sujeito sobre o objeto de arte.

Outro fator importante ligado aos *Parangolés* foi o início das Manifestações Ambientais de Oiticica. A obra mostra seu interesse pelos espaços públicos e pelo que ele mesmo define como “participação coletiva planejada” (OITICICA apud FAVARETTO, 2000, p.126). O interesse da proposta deixa de ser o corpo enquanto individualidade e passa a ser o corpo coletivo, na prática das manifestações. Importante notar ainda que a fruição, a experiência, a partir do ato de vestir e promover dança ou outra ação com o *Parangolé* não se limita a quem veste a obra de arte, mas avança para quem está de fora disso, participando indiretamente enquanto vê a ação do outro. E Oiticica explicita isso, em entrevista a Ivan Cardoso (OITICICA apud FAVARETTO, 2000, p.107):

O Parangolé não era, assim, uma coisa para ser posta no corpo, para ser exibida. A experiência da pessoa que veste, para a pessoa que está de fora, vendo a outra se vestir, ou das que vestem simultaneamente as coisas, são experiências simultâneas, são multiexperiências. Não se trata, assim, do corpo como suporte da obra; pelo contrário, é a total “in(corpo)ração”. É a incorporação do corpo na obra e da obra no corpo.

Mário Pedrosa aponta sobre a obra do artista:

Foi durante a iniciação ao samba, que o artista passou da experiência visual, em sua pureza, para a experiência de tato, do movimento, da fruição sensual dos materiais, em que o corpo inteiro, antes resumido na aristocracia distante do visual, entra como fonte total da sensorialidade. (PEDROSA, 2004, p.357)

A favela da Mangueira representou fonte de inspiração na produção de Oiticica, permeando fortemente o imaginário do artista. Nota-se, assim, que a estética da arquitetura da favela, espaço marginalizado no meio urbano, traz paralelos interessantes com os *Parangolés*. Primeiramente, pelos materiais adotados, uma vez que o artista fazia uso de materiais de uso cotidiano, descartados e à margem da produção corrente. Tais materiais eram encontrados pelo artista, guardados e depois reutilizados na confecção dos *Parangolés*. Reforçando tal caráter de construção da favela pelo próprio morador, Jacques (2001, s.p.) argumenta que “os barracos das favelas são construídos inicialmente a partir de fragmentos de materiais heteróclitos encontrados por acaso pelo construtor”. A escolha dos materiais está ligada, portanto, ao acaso, dependendo do que o artista, ou o morador da favela, encontre abandonado

e seja passível de ser apropriado.

O trabalho de Hélio Oiticica nos deixa claro que “o artista não é mais o criador para a contemplação e que o espectador deve também ter uma atitude criativa diante da obra do artista” (TESSLER, 1993, p.12).

### 6.3) *Tropicália*: brasilidade e espaço

Em 1967, Hélio Oiticica trouxe uma das suas mais influentes obras, *Tropicália*, composta de dois *Penetráveis*, PN2 (1966) *Pureza é um Mito* e PN3 (1966-1967) *Imagético* (Fig. 6). A obra é formada por um labirinto permeado pela apropriação de diversos elementos, como areia, plantas, araras, poemas-objeto, aparelho de televisão e capas da série *Parangolés*. Para Souza (2006, p.96) os *Penetráveis* são “estruturas espaciais e arquitetônicas, de caráter labiríntico, dedicadas a criar ambientes propícios à experiências sensoriais”.

O delírio ambulatório é um delírio concreto. Quando eu ando ou proponho que as pessoas andem dentro de um Penetrável com areia e pedrinhas, estou sintetizando a minha experiência da descoberta através do andar, do espaço urbano através do detalhe do andar, do detalhe síntese do andar. (OITICICA apud FAVARETTO, 2000, p.224)

O intuito da obra é proporcionar uma profusão de sensações, experiências que tiram partido dos sentidos humanos, como o tato e a audição, a partir da construção de espacialidades. A proposição por parte do artista é a abertura da obra como espaço lúdico, de brincadeira e sensibilização a partir da atividade de caminhar. Segundo Oiticica (OITICICA apud BRAGA, 2007, p.73) “o indivíduo aqui se refugiaria, assim como quem entra num museu, para vivências de ordem estética, como se fosse algo mágico, capaz de levá-lo a outro plano que não o do cotidiano”.

Segundo Favaretto (2000, p.136) é com *Tropicália* que Oiticica “concretiza seu programa ambiental e determina o sentido ético de experimentação”. Pode-se dizer que a proposição de um espaço que estimule a vivência do participante é o sentido norteador da obra.

Outro aspecto bastante relevante da estrutura da obra *Tropicália* é a relação entre o percurso pelo espaço da obra com o andar pelo espaço da favela. Assim como em *Parangolés*, com *Tropicália* Oiticica traz elementos da cultura popular como embasamento para seu trabalho. Se na primeira obra ele traz referências do samba, em 1967 ele parte da questão espacial e das relações sensoriais da favela. A obra reflete assim um significado que desmistifica tal espaço marginalizado.

Vale ressaltar que a concepção espacial da proposta, com estrutura labiríntica, estabelece paralelos diretos com a arquitetura produzida nas favelas. O percurso com



quebradas e a ideia de um espaço aberto à apropriação direta, assim como o espaço edificado das favelas, fica evidente em *Tropicália*. Essa diferença entre o sujeito espectador e sujeito participante é ressaltada por Jacques na diferença entre o espaço urbano planejado e a favela:

O espaço-movimento não seria mais ligado somente ao próprio espaço físico mas sobretudo ao movimento do percurso, à experiência de percorrê-lo, e ao mesmo tempo, ao movimento do próprio espaço em transformação. [...] No caso das favelas, os dois atores, podem estar reunidos em um só, o morador, que também é o construtor do seu próprio espaço. A própria ideia do espaço-movimento impõe a noção de ação, ou melhor, de participação dos usuários. Ao contrário dos espaços quase estáticos e fixos (planejados, projetados e acabados), no espaço-movimento, o usuário passivo (espectador), se torna sempre ator (e/ou co-autor) e participante (JACQUES, 2001, s.p.)

Tal diferença é evidente no sentido da apropriação do objeto de arte, com o espectador tendo seu papel reformulado e se tornando participante, nas propostas de Oiticica. Sendo assim, o papel da arte, com *Tropicália*, é mais uma vez discutido. A inovação artística demanda o descondicionamento comportamental dos indivíduos que se propõem a fruir a obra. A experiência sensorial aqui surge como algo que não pode ser consumido ao modo capitalista. O que Oiticica chama de “elemento vivencial direto” (OITICICA apud SOUZA, 2006, p.99) não pode ser vendido e tratado enquanto imagem, uma vez que em *Tropicália* há a necessidade intrínseca da vivência e experimentação espacial do participante no espaço proposto. E isso, vale ressaltar, são aspectos que aproximam a obra de arte da produção em arquitetura e que surgem em decorrência do que Favaretto (2000, p.144) define como a “abertura estrutural” que permeia *Tropicália*.

## 7) LYGIA CLARK

O nome Lygia Clark (Belo Horizonte, 1920 – Rio de Janeiro, 1988) é representativo de uma das figuras mais importantes no que diz respeito a produção artística de vanguarda no Brasil. Contemporânea de Hélio Oiticica, a artista iniciou sua produção ligada ao concretismo. Mas também se enveredou pela vertente construtiva do neoconcretismo desde o seu início, com a publicação do Manifesto Neoconcreto em 1959. Assim como Oiticica, ela também rompe radicalmente com a estética neoconcreta e parte para uma arte mais experimental. Tem-se, portanto, que a produção da artista é marcada por um forte exercício do processo de criação com incessante transformação do seu trabalho. Neste sentido, em linhas gerais, Clark transitou desde o trabalho com o plano bidimensional – trabalhos ligados ao grupo concreto – até experiências que rompiam com tal plano, incitando a ligação de arte no espaço, e, mais tarde, trabalhos de ordem relacional mais direta com o corpo e a percepção sensorial – até uma linha relacionada com o âmbito mais terapêutico.



Segundo Milliet (2000, p.16) “persiste em cada etapa de sua obra a inquietação, o questionamento. Nunca a estagnação, sempre a mutação”. A grande intenção era encontrar novas dimensões em que o artista pudesse se expressar, mas também novos âmbitos de sensibilização do público de arte. Neste sentido, rompe-se com os padrões artísticos instaurados visando à inserção de um novo e mais efetivo significado da arte para a cultura de massa (MILLIET, 2000, p.18). Em carta enviada para Oiticica, na década de 1960, a artista ressalta essa mudança dos padrões vigentes de então, apontando que:

Se o homem não conseguir uma nova expressão dentro de uma nova ética ele estará perdido. A forma já foi esgotada em todos os sentidos. O plano já não interessa em absoluto – o que resta? Novas estruturas a descobrir. É a carência de nossa época. Estruturas que correspondam absolutamente a novas necessidades de o artista se expressar. (CLARK, 1998, p.35)

As preocupações de Clark fizeram ainda que sua arte transitasse de um lugar onde o sujeito era valorizado enquanto individualidade para outro onde o sujeito fosse valorizado enquanto coletividade, enquanto ação em grupo. O caráter de “contracultura” dessas propostas é algo inerente às mesmas, estando ligadas ao próprio modo da pessoa lidar com o objeto de arte. Mário Pedrosa acentua tal intenção do trabalho de Clark, dizendo que, na produção da artista, “a obra (de arte) deve exigir uma participação imediata do espectador e ele, espectador, deve ser jogado dentro dela” (PEDROSA apud MILLIET, 2000, p.25).

### 7.1) *Bichos*: convite aberto à participação

Em 1960 Lygia Clark inicia a série *Bichos*, onde desenvolve a questão espacial iniciada nos *Casulos* (1958), porém construindo estruturas espaciais, que solicitam um gesto mais efetivo por parte do espectador. Esses objetos (Fig. 7) são compostos por placas em metal polido unidas por dobradiças. Segundo Milliet (2000, p.65), esses planos geométricos se “articulam em aparentes improvisações, plasticidade regida por combinações matemáticas: ousada conjugação do princípio construtivo com a expressão orgânica”. Tratam-se, sobretudo, de estruturas que sugerem movimento, a ação do espectador em mover as articulações da peça e alterar a configuração plástica estabelecida. Ainda segundo Milliet (2000, p.65), os *Bichos* sugerem diretamente o gesto do espectador porque a obra não se realiza na permanência, mas na mutação, havendo assim uma carga de dinamismo que permeia o sentido do objeto, oposto à típica contemplação da arte. Assim, a obra se abre ao fluxo das possibilidades.

A simples contemplação do objeto não tem interesse nenhum para Clark. O que ela almeja em *Bichos* é o contato direto com o sujeito. Relevante ainda é o fato da artista romper com o pedestal sobre o qual o objeto era colocado. O *Bicho* deveria estar pousado no chão e em espaços do cotidiano das pessoas. Para Brito (1999, p.89) “as preocupações de Clark com

a supressão da base – suporte que isola a peça do espaço circundante, privilegiando-a e assim ‘platonizando’ suas relações com o espectador – são provas de uma atenção crítica às formas vigentes”. A artista, assim, leva sua arte para o âmbito tridimensional, visando o toque e manuseio por parte do espectador, e traz uma inserção nova da arte no espaço da vida, sem o típico conceito de monumento do objeto, retirando-se uma aura de distanciamento em relação ao fruidor da obra.

A proposta fenomenológica desses “bichos” representa um convite a uma participação outra do trabalho de arte no espaço humano – o modo como buscam se inserir no real é indicativo da espécie de relação complexa, libidinal, que pretendiam travar com o observador, transformado já num elemento ativo, desligado já da passividade da contemplação. (BRITO, 1999, p.90)

Vale ressaltar o conceito de escultura moderna, definido por Krauss, aparece também nos *Bichos*. Segundo a autora, um dos elementos mais notáveis da escultura moderna está na consciência dos artistas de que ela consiste num meio de expressão situado entre “repouso e movimento, entre tempo capturado e a passagem do tempo. É dessa tensão, que define a condição mesma da escultura, que provém seu enorme poder expressivo” (KRAUSS, 2007, p.6). Tal aspecto é fundamental na concepção de Clark e aparece de maneira excepcional nos *Bichos*, onde a dimensão temporal e a ação do fruidor em ressignificar a obra são explorados.

Segundo Milliet (2000, p.67), é com *Bichos* que a relação da escultura com o espaço deixa de ser simbólica nas obras de Clark – há um intenso ideal de negar o monumento. Este espaço passa a ser a verdadeira essência da escultura, uma vez que não há volumes fechados e a composição das peças permite a revelação do espaço interior e a penetração do espaço circundante.

Interessante apontar ainda que Lygia Clark obteve êxito em sua proposta, tendo em vista o resultado que os *Bichos* tiveram sobre o público, no contato que houve através da VI Bienal de São Paulo, ocorrida em 1961. A proposta de um novo sentido e interação com a obra de arte ficou então evidente. Pedrosa ressaltou:

O público que, em número crescente, a vem frequentando não só é hoje incomparavelmente mais vasto como não se restringe ao pequeno grupo dos entendidos e privilegiados nos arcanos da Arte. Agora, é o grande público, a massa, que começa o perambular, a olhar e a mexer pelas exaustivas extensões do outrora pavilhão das máquinas das comemorações do IV Centenário de São Paulo. Para ele – liberado sobretudo pelas crianças naturalmente mais desinibidas que os pais – a “arte” deixou de ser aquela coisa distante e chata, mas terrivelmente respeitável que via pendurada às paredes e em certos pedestais, com guardas ao lado para impedir que alguém se aproximasse e tocasse. É algo que se mexe e pode ser mexido. (PEDROSA, 1986, p.187-188)

Vale ressaltar também que *Bichos* é uma obra que existe enquanto proposição, elemento que Clark veio a desenvolver intensamente durante um longo período, com destaque para seu trabalho na Sourbonne, em Paris, a partir de 1970. Durante este período, a artista

inclusive não associava seu trabalho com o de professora, se intitulando “propositora”, algo mais próximo do que ela desenvolveu na universidade através dos exercícios de exploração do corpo feitos com seus alunos.

### **7.2) *A casa é o corpo: percurso sensorial em revivescência intrauterina***

Seguindo a linha de um processo artístico que se propunha cada vez mais a estender a sensibilização do corpo a um sentido maior, Lygia Clark realizou, em 1968, a instalação *A Casa é o Corpo*. A instalação foi feita no Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro e no mesmo ano foi enviada para a Bienal de Veneza. Ela visava ser penetrada pelo visitante, que era levado a experimentações sensoriais que remetessem a vivência intrauterina. O percurso do participante passava por ambiências denominadas, respectivamente, de “penetração”, “ovulação”, “germinação” e “expulsão”.

Visando trazer o sentido dessa vivência que a artista almejava para a obra, o sujeito fruidor tem experiências através do tato, com sensações de desequilíbrio, dentre outras, sendo que neste sentido estamos diante de um tipo de obra de arte que se configura enquanto proposta de participação do usuário, algo já elaborado por Clark em *Bichos*. Porém, com *A Casa é o Corpo*, o espaço de sensibilização do corpo é muito maior, por ser mais envolvente e levar em conta uma variedade maior de sentidos e sensações.

A obra, mais uma vez, só tem significado se houverem pessoas transitando e se sensibilizando a partir da proposta. Segundo Milliet (2000, p.114) a obra sem a presença das pessoas pode até ser analisada quanto a suas qualidades formais, mas assim ela não está investida de suas funções elementares. Neste aspecto a obra apresenta forte paralelo com os *Parangolés*, série proposta por Oiticica desde 1963. Ambas têm na participação e no completo envolvimento corporal o sentido essencial para seus funcionamentos, sendo que esta é a função a qual elas se destinam. Tal proposta de Clark só se configura enquanto obra de arte preenchida pelas intenções da artista quando percebida por completo pelos participantes.

Importante ainda, ao se apontar a apropriação da obra pelo público, é ver que a mesma é apreendida de diferentes maneiras, conforme a quantidade de pessoas que a vivenciam simultaneamente. À medida que o número de participantes cresce, aumenta a complexidade da obra, uma vez que o movimento de cada indivíduo pode afetar todo o conjunto (MILLIET, 2000, p.131).

Milliet aponta ainda que há uma espécie de “arquitetura viva” através do agenciamento que a artista faz com o material que oferece e os gestos do público (MILLIET, 2000, p.131). Esse aspecto do agenciamento das pessoas enquanto coletividade é recorrente

da produção da artista desde início dos anos 1960. Contudo, é com *A Casa é o Corpo* que se chega ao ápice da sensorialidade induzida em arte na produção de Clark.

Importante notar ainda que, assim como nos *Bichos*, a proposta da instalação também traz para a artista certa medida de como o participante se envolverá com a obra. Milliet (2000, p.114) aponta que há “razoável controle do artista sobre a obra ambiente”, sendo previsível seu percurso e suas ações. A autora aponta ainda que:

Sensibilizar o outro é claramente a intenção do artista, ainda construtor. Na elaboração cuidadosa das roupas ou instalação, a estimulação é direcionada e os efeitos procurados, proporcionando uma experimentação variada, porém, até certo ponto, calculada. É evidente o empenho em dar um tratamento plástico à criação pelo rigor da concepção e feitura, sendo o elemento humano tratado como componente integrado à obra. (MILLIET, 2000, p.114)

Sendo assim, percebemos uma questão que é fundamental na concepção em arquitetura e que aparece também na proposta de Clark. Trata-se da relação da obra (ambiente) com o seu fruidor (usuário). Entender e analisar os fluxos dos ambientes e os significados sensoriais que os mesmos exercem sobre o usuário faz parte das preocupações em arquitetura. A própria postura de se direcionar e determinar os usos e apropriações sobre o espaço é parte da concepção projetual em arquitetura. Clark aponta isso acerca dos ambientes propostos e de suas intenções definidas para cada um:

É uma estrutura de oito metros de comprimento, com dois compartimentos laterais. O centro desta estrutura se constitui de um grande balão de plástico. As extremidades são fechadas em elásticos e as pessoas ao se encostarem neles provocam as mais variadas formas. Ao penetrar no labirinto, o visitante afasta os elásticos da entrada, sentindo um rompimento semelhante ao de um hímen complacente e tendo acesso assim ao primeiro compartimento chamado “penetração”. Nesta cabine a pessoa pisa numa lona estendida pouco acima do chão e perde o equilíbrio: no escuro ela apalpa as paredes que cedem, da mesma forma que o chão. Prosseguindo o caminho através do tato, encontrará uma passagem semelhante à da entrada e a pessoa chega na “ovulação”, espaço igual ao anterior, cheio de balões. Ao prosseguir, o visitante alcança o amplo espaço central, onde é possível ver e ser visto do interior. Neste local há uma imensa boca através da qual a pessoa entra na “germinação”, ali tomando as posições que lhe convier. De volta ao túnel, continuando o passeio, penetra no compartimento da “expulsão”, que, além das bolinhas macias de vinil espalhadas pelo chão, possui uma floresta de pelos pendentes do teto. (CLARK apud MILLIET, 2000, p.119)

Nota-se na escolha dos materiais componentes da proposta de Clark um forte paralelo com Oiticica. Assim como ele, a artista optava por materiais de fácil acesso ou baixo custo, como lonas, balões, elásticos, dentre outros. A apropriação desses materiais pela artista também traz um sentido transgressor à proposta, uma vez que ela faz opção por materiais não tradicionais na produção em arte e, assim, acaba por aproximá-la do cotidiano do público.

A artista diz ainda que “o passado e o futuro estão implicados no presente-agora do ato” (CLARK apud MILLIET, 2000, p.130), o que demonstra mais uma vez o forte intuito da participação como elemento motor da dinamicidade da obra produzida. Neste sentido, a

espontaneidade e a liberdade surgem como aspectos importantes trazendo o sentido de contracultura da proposta. Segundo Pereira (1986, p.78), na contracultura o que “estava em jogo era a abertura de novos espaços de contestação política e de luta”. É neste sentido que se insere a proposição de Clark, obra aberta à fruição livre do espectador em um período marcado pela intensa repressão sobre as formas de expressão. O público, em geral, mostrou-se bastante receptivo a essa forma de arte, que não deixa de ser um modo de contestação política radical, mesmo que o faça menos explicitamente do que outros meios de expressão.

## **8) CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Analisando-se a produção artística de Hélio Oiticica e Lygia Clark, tem-se que tratam-se de nomes fundamentais ao se abordar a vanguarda artística no Brasil e a tematização de espacialidades em arte. Isso se deve ao fato de ambos estarem ligados ao desenvolvimento de propostas que rompiam com padrões artísticos estabelecidos, superando-os e trazendo novas formas de criação e expressão, baseados no amadurecimento dos conceitos concretistas. Neste sentido, pode-se apontar que um dos aspectos mais importantes dessas proposições está no que tange a superação do plano bidimensional como meio de expressão, o que trouxe experimentações ligadas à tridimensionalidade e às explorações espaciais. Importante foi ainda o estreitamento da relação da obra de arte com o corpo, que passa a estar mais aberto à percepção fenomenológica durante toda a década de 1960 e 1970.

Em geral, as propostas de Oiticica e de Clark podem ser analisadas sobre o prisma da contracultura, uma vez que tratam-se de produções que questionam os padrões culturais vigentes e instauram-se no limite da mesma. Segundo Pereira (1986, p.22) a contracultura visa uma nova realidade apoiada “sobre uma recusa fundamental, explícita ou implícita, de alguns dos valores mais sagrados e prezados” da cultura em que está inserida. Neste sentido, Oiticica e Clark trouxeram proposições focadas inicialmente na desestetização do objeto, o que acaba por desligar o mesmo do mercado e implicar diretamente a experimentação estética do sujeito sobre a obra. Sendo assim, o sentido da visão, antes elementar, passa a ser secundário, coadjuvante, em uma percepção que demanda a vivência do corpo por inteiro que, descondicionado, deixa a alienação para alcançar uma participação mais efetiva. Assim, o sentido de apropriação também é reformulado, e passa a estar gradualmente mais ligado a uma ideia de coletividade em detrimento da individualidade, na produção desses artistas.

Outros aspectos ainda associam o trabalho de Oiticica e de Clark ao sentido de contracultura, tal como a experimentação permeada pela desintelectualização das propostas, que se popularizam e passam a estar mais ligadas com elementos marginalizados socialmente,

como é o caso da relação dos *Parangolés*, de Oiticica, com a favela da Mangueira. Há ainda a materialidade dos objetos, que, em geral, são compostos por elementos de uso cotidiano e fácil acesso, algo distante da produção característica de arte. Este aspecto, já citado em 1959 na Teoria do Não Objeto, de Ferreira Gullar, aparece, por exemplo, em *A casa é o corpo*, de Clark, onde a profusão de elementos escolhidos para compor a obra revela a opção por materiais mais acessíveis e de uso cotidiano.

Conclui-se também que há uma série de aspectos da concepção projetual de Oiticica e Clark que associam seus trabalhos ao processo de produção em arquitetura. Pode-se dizer que em certos pontos estas vertentes da arte apresentam aspectos que se tangenciam, sendo que por vezes uma é fonte alimentadora de inspiração para a concepção da outra. Neste sentido, tem-se a estrutura de *Tropicália*, de Oiticica, que se apropria da espacialidade labiríntica da arquitetura das favelas para compor a proposta.

Há ainda preocupações nestas propostas inerentes ao trabalho do arquiteto. Primeiramente o cuidado com o lugar em que a obra de arte será inserida, algo evidente desde o início das experimentações de Oiticica com espacialidades, com o *Projeto Cães de Caça* (1961), e recorrente no final da década de 1970 com os *Magic Squares*, ambas as propostas de escala mais urbana. A relação do corpo com a obra e o significado da composição plástica desta – escala, materialidade, estudo de cores – são outros aspectos intrínsecos da concepção arquitetônica.

Por fim, é importante notar o agenciamento de pessoas enquanto coletividade, algo recorrente na produção de Lygia Clark, principalmente após a artista deixar de produzir objetos e partir para proposições vivenciais. Em *A Casa é o Corpo* há, claramente, a intenção da artista em se determinar os fluxos, usos e a apropriação das ambiências produzidas. E este elemento também faz parte do exercício de concepção arquitetônica, através dos estudos que visam antever o cotidiano dos espaços.

## 9) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASBAUM, R. *Além da pureza visual*. Porto Alegre: Zouk, 2007.

BRAGA, P. *A trama da terra que treme: multiplicidade em Hélio Oiticica*. 209 p. Tese (Doutorado em Filosofia), São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, 2007.

BRITO, R. *Neoconcretismo vértice e ruptura do projeto construtivo brasileiro*. São Paulo: COSAC NAIFY, 1999.

CLARK, L. *Lygia Clark - Hélio Oiticica: Cartas, 1964/74* / organizado por Luciano Figueiredo. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1998.



FAVARETTO, C. F. *A invenção de Hélio Oiticica*. São Paulo: Edusp, 2000.

GRUBERT, S. C. J. *Oiticica: limites de uma experiência limite*. 142 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), São Carlos, EESC USP, 2006.

GULLAR, F. *Teoria do não-objeto*. Disponível em: < <http://www.literal.com.br/ferreira-gullar/por-ele-mesmo/ensaios/teoria-do-nao-objeto/>>. Acesso em: novembro de 2012.

JACQUES, P. B. *Estética das favelas*. Arqutextos Vitruvius, São Paulo, 02.013, jun 2001. Disponível em <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqutextos/02.013/883>>. Acesso em: maio de 2013.

KRAUSS, R. E. *Caminhos da escultura moderna*. 2.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

MAHFUZ, E. C. *Reflexões sobre a construção da forma pertinente*. Arqutextos, São Paulo, 04.045, Vitruvius, fev 2004.

MILLIET, M. A. *Lygia Clark: Obra-Trajeto*. São Paulo: Edusp, 2000.

OITICICA, H. *Aspiro ao grande labirinto*. Rio de Janeiro: Rocco, 1986.

PEDROSA, M. *Mundo, homem, arte em crise*. São Paulo: Perspectiva, 1986.

\_\_\_\_\_. *Acadêmicos e modernos: textos escolhidos III*. Organização Otilia Arantes. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

PEREIRA, C. A. M. *O que é contracultura*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1986.

REIS, P. *Arte de vanguarda no Brasil: os anos 60*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.

RIBAS, T. *Helio Oiticica e a terceira dimensão da cor*. Luz & cena, Rio de Janeiro, RJ, v. 7, n. 58, p.40-43, 2004.

SCHWARZ, R. *O pai de família e outros estudos*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

SOUZA, G. G. E. *A transgressão do “popular” na década de 60: os Parangolés e a Tropicália de Hélio Oiticica*. Revista Risco, São Paulo, v. 3, p. 86-103, 2006. Disponível em <[http://www.iau.usp.br/revista\\_risco/Risco3-pdf/art6\\_risco3.pdf](http://www.iau.usp.br/revista_risco/Risco3-pdf/art6_risco3.pdf)>. Acesso em: agosto de 2012.

TESSLER, E. S. *O museu e o mundo - arte e vida cotidiana na experiência de Hélio Oiticica*. Porto arte, Curitiba, PR, v. 4, n. 7, p.7-21, 1993.

ZEVI, B. *Saber ver a arquitetura*. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

## 10) IMAGENS

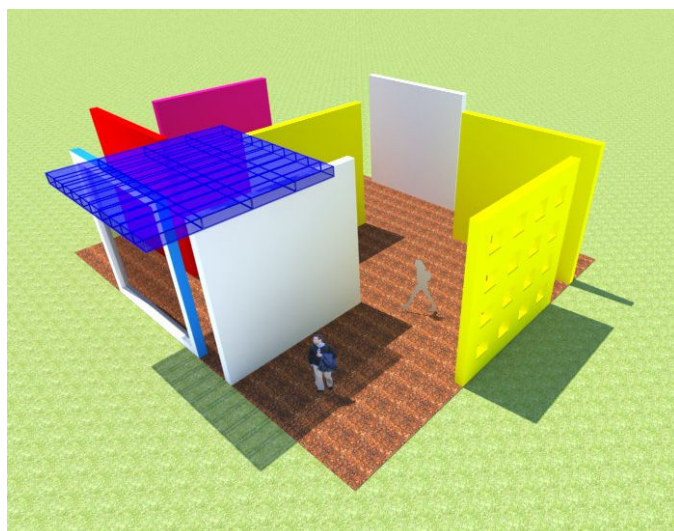


Fig. 1 - modelo virtual de *Magic Squares no.5 – De Luxe*. Fonte: do autor, 2013.





Fig. 2 - modelo virtual de Magic Squares no.5 – De Luxe. Fonte: do autor, 2013.

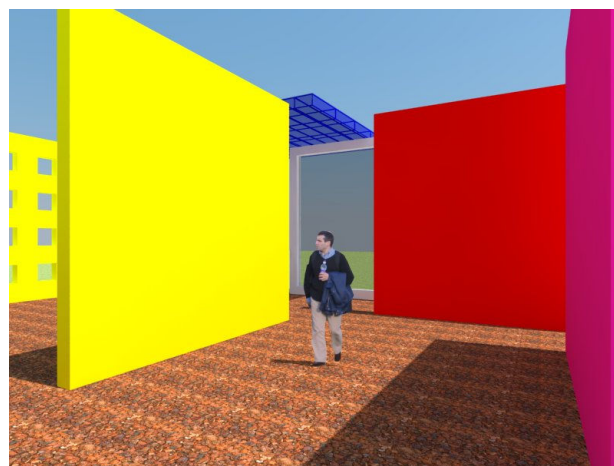


Fig. 3 - modelo virtual de Magic Squares no.5 – De Luxe. Fonte: do autor, 2013.



Fig. 4 - Projeto Cães de Caça, 1961. Fonte: Coleção de César e Claudio Oiticica, Rio de Janeiro. Disponível em <<http://avion.egloos.com/v/2006964/>>. Acesso em: jul. 2012.



Fig. 5 - Nildo da Mangueira veste Parangolé 1, capa 1, 1964. Fonte: FAVARETTO, 2000, p.112.



Fig. 6 - Tropicália: Penetráveis PN2 Pureza é um Mito e PN3 Imagético, 1967. Fonte: Projeto HO. Disponível em <<http://www.heliooitica.org.br/>>. Acesso em: jul. 2012.

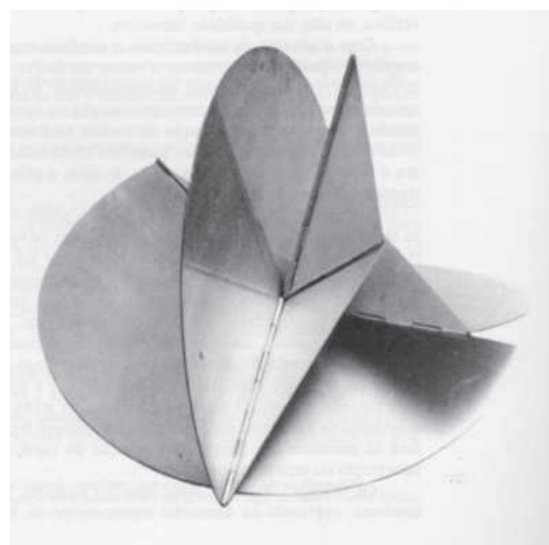


Fig. 7 - Bicho, 1960. Fonte: MILLIET, 2000, p.67.

## 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 DL<sub>100</sub> 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 (DL<sub>100</sub>, DL<sub>50</sub>). 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 DL<sub>100</sub> e DL<sub>50</sub> 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 ( $\mu\text{L}$ )	Concentração no cultivo ( $\text{mg/mL}$ )	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.

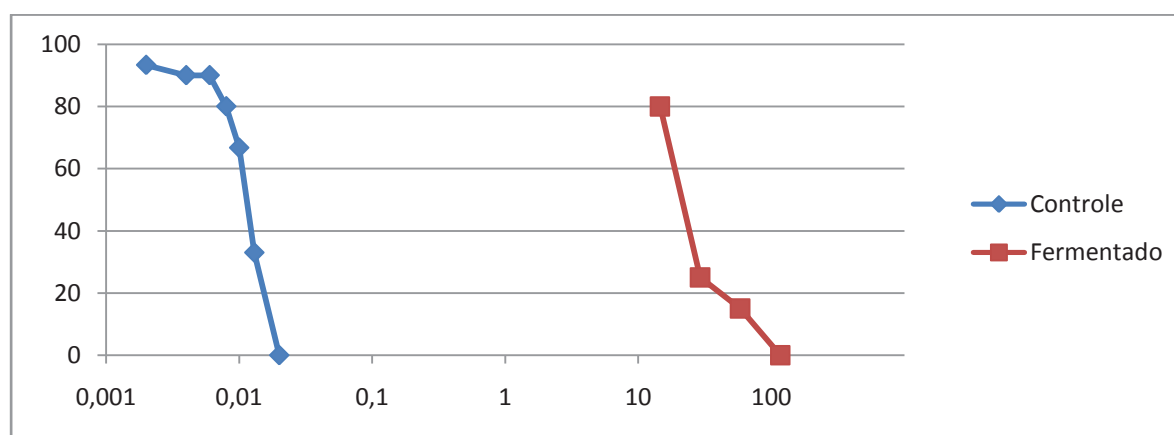


Figura 1: Comparação das curvas de toxicidade (Concentração de extrato x Sobrevivência) dos extratos de sementes de araticum submetidas à fermentação e sem tratamento.

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  $\text{mg/mL}$  no controle, para 18,0  $\text{mg/mL}$  nas sementes fermentadas, mostrando que embora os compostos responsáveis pela toxicidade não tenham sido totalmente degradados, a sua efetividade diminuiu significativamente.

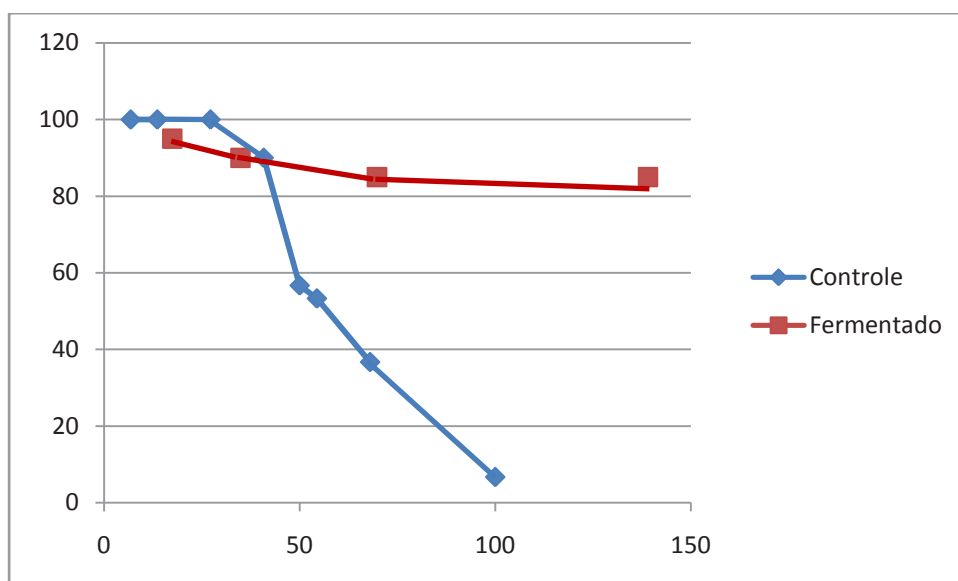


Figura 2: Comparação das curvas de toxicidade (Concentração de extrato x Sobrevivência) dos extratos de sementes de cagaita submetidas à fermentação e sem tratamento.

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.

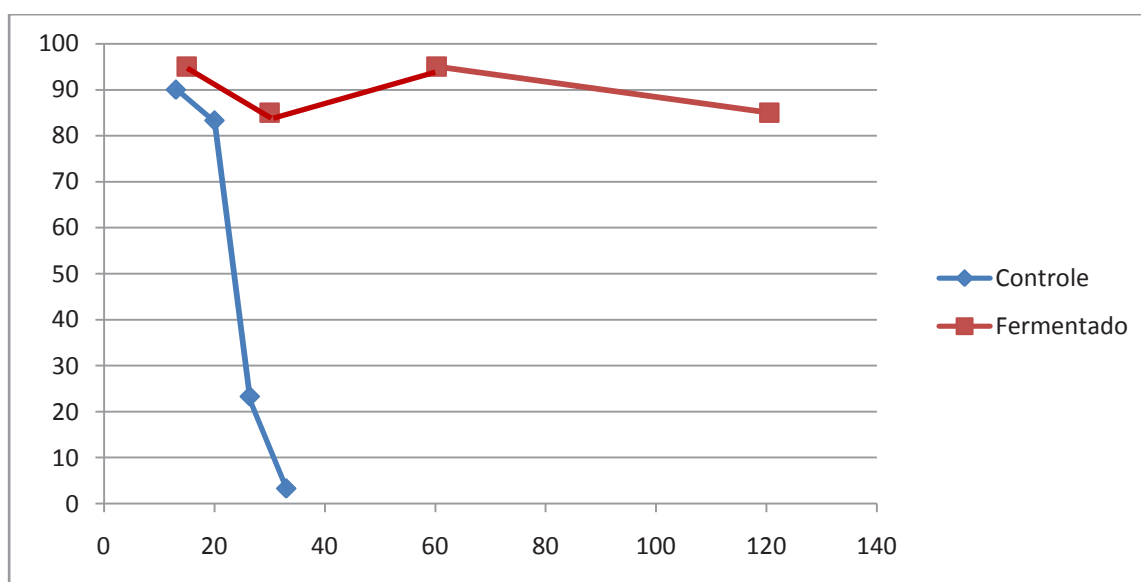


Figura 3: Comparação das curvas de toxicidade (Concentração de extrato x Sobrevivência) dos extratos de sementes de mangaba submetidas à fermentação e sem tratamento.



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.

## **Avaliação da Função Renal em Idosos Atendidos na Estratégia de Saúde da Família**

Fernando Oliveira Gomes<sup>1</sup>; Alessandra Vitorino Naghettini <sup>2</sup>; <sup>3</sup> Edna Regina Silva Pereira

<sup>1</sup>Orientando; <sup>2</sup>Coautora; <sup>3</sup>Orientadora

Faculdade de Medicina  
Universidade Federal de Goiás (UFG)

Contato: [odnanrefoliveira@gmail.com](mailto:odnanrefoliveira@gmail.com); [ersp13@gmail.com](mailto:ersp13@gmail.com)

**Resumo:** Introdução: A doença renal crônica é, em muitos casos, silenciosa. Nos Estados Unidos, há uma tendência de aumento do número de casos de doença renal crônica entre os idosos. No Brasil, em decorrência do envelhecimento populacional há a mesma tendência de aumento de casos. O levantamento de dados tem o objetivo de mostrar como está atualmente a situação. A função renal é avaliada pela taxa de filtração glomerular, dada pela fórmula de Cockcroft-Gault (CG). Objetivo geral: Avaliar a prevalência da Doença Renal Crônica e dos seus fatores de risco em nível familiar e individual atendidos pela Estratégia da Saúde da família (ESF) da região leste de Goiânia. Objetivo específico: Avaliar a frequência de doença renal crônica em idosos atendidos na Estratégia de Saúde da Família e analisar possíveis associações entre as alterações da função renal e variáveis clínicas e laboratoriais. Metodologia: foi feita uma análise regressiva sobre os valores associados à idade como pressão arterial média e IMC, bem como a comparação entre a glicemia casual entre idosos e não idosos. Conclusão: observa-se um aumento no risco de desenvolvimento de Doença Renal Crônica devido ao aumento da prevalência dos fatores de risco como diabetes (glicemia casual) e hipertensão arterial.

**Palavras-chave:** Doença renal crônica, idoso, função renal, fatores de risco

## 1. Introdução

Os cuidados sanitários e da saúde levaram a um aumento na expectativa de vida humana. Simultaneamente, taxas de crescimento menores em países desenvolvidos tem contribuído para um relativo aumento na população senil. Portanto, por volta de 2030, haverá 71 milhões de americanos com 65 anos de idade ou mais velhos, o que conta aproximadamente 20% da população estadunidense (XIN et al., 2008).

Uma compreensão do envelhecimento renal e sua distinção de insuficiência renal secundária a doenças é essencial para o atendimento individualizado de idosos. O envelhecimento dos rins, por si só, está associado com alteração na morfologia renal e na redução da função renal, o qual acelera e é acentuada por doenças tais como diabetes mellitus e hipertensão (XIN et al., 2008). A idade mais avançada tem relação com a insuficiência renal, o que apresenta uma importante implicação com a homeostase corporal, com a toxicidade de drogas e com os transplantes renais. Para este fim, estão em curso investigações para elucidar os mecanismos moleculares do envelhecimento renal.

O aumento no número de pacientes com doença renal terminal nos Estados Unidos e outros países industrializados tem características de uma epidemia. Nos Estados Unidos, a prevalência da DRC continua a aumentar. Estima-se que 13,1% da população dos EUA, representando cerca de 26 milhões não institucionalizada indivíduos com mais de 20 anos, tem estágios 1 a 4 da DRC, e 65% delas tem fase 3 ou 4 DRC. A prevalência de aluminária é quase 10%, representando cerca de 19 milhões de adultos. O aumento da prevalência da DRC é devido em parte ao aumento da prevalência de diabetes e obesidade, mais o envelhecimento da população e um aumento na proporção de populações minoritárias, que parecem ser mais suscetíveis aos desenvolvimento de doença renal crônica (GOLDMAN & SCHAFER, 2012). Segundo o censo de 2011 da Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN), de um total de 687 unidades cadastradas na SBN, 643 são ativas com o programa crônico e apenas 353 declararam oferecer Programa Crônico Ambulatorial de Dialise, o que corresponde a um total de 50.128 pacientes.

Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no Brasil há 192,38 milhões de habitantes (julho/2011). Observando dados desde 2000, verifica-se um aumento considerável de pacientes com tratamento dialítico, sendo 42.695 em 2000 e 92.091 em 2010. Desses, 84,9% é coberto pelo SUS.

No Brasil há, atualmente, um aumento da população de idosos. E o número de pacientes senis com DRC também apresentou um aumento, alcançando, segundo o censo de 2011 da SBN, 31,5% dos pacientes em dialise, o que corresponde a um total de 15.789 pacientes.

O envelhecimento da população em países em desenvolvimento como o Brasil tem promovido um ônus adicional ao sistema de saúde, uma vez que o desenvolvimento econômico não acompanhou o aumento da população de idosos, logo o diagnóstico precoce de doenças crônicas degenerativas na atenção primária a saúde e de grande relevância no diagnóstico precoce da DRC em pacientes assintomáticos e a adoção de medidas de intervenção que possam retardar a progressão da DRC para sua fase terminal e evitar a necessidade de terapia renal substitutiva.

Objetivo: analisar possíveis associações entre as alterações da função renal e variáveis clínicas e laboratoriais em idosos atendidos na Estratégia de Saúde da Família (ESF).

## 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  $n = z_{\beta}^2 \frac{p \cdot (1-p)}{\epsilon^2}$ , 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  $\geq 140$  mmHg e/ou pressão diastólica  $\geq 90$  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  $TFG < 60$  mL/min/1,73m<sup>2</sup> ou a  $TFG > 60$  mL/min/1,73m<sup>2</sup> 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.

## 2.5. ANÁLISE DOS DADOS

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.

Para análise estatística dos dados serão aplicados testes paramétricos e não paramétricos de acordo com a natureza e com a distribuição das variáveis estudadas. Para comparação entre idosos e não idosos utilizou-se teste T-student para variáveis numéricas dentro da análise regressiva, fixou-se em 0,05 ou 5% ( $\alpha=0,05$ ) o nível de rejeição da hipótese de nulidade.

Serão utilizados para análise apenas pessoas com 18 anos ou mais para fazer o comparativo idoso e não idoso. O grupo de não idosos corresponde ao grupo de pessoas de 18 aos 59 anos de idade, e o grupo de idosos aqueles com 60 anos ou mais.

## 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

Foram colhidos dados de 693 pessoas. Dessas, 154 são menores de 18 anos e por isso não farão parte da análise. O grupo de não idosos corresponde a 430 ( $\pm 62,05\%$ ) pessoas e o de idosos, 109 ( $\pm 15,73\%$ ). A média de idade é de 68,66 entre os idosos e 37,89 entre os não idosos. Em relação à glicemia casual, 4 não idosos ( $\pm 0,93\%$ ) apresentaram uma glicemia maior que 199 mg/dL e 5 idosos ( $\pm 4,72\%$ ), o que indica uma maior incidência de diabetes na população de idosos (aumento no risco de 5 vezes). Em relação à pressão arterial, fez-se uma análise regressiva entre a idade e as pressões arteriais média sistólica (PAMS) e diastólica (PAMD) associadas à idade. Dentre os idosos o p-valor foi de 0,0099 para a PAMS e 0,0098 para a PAMD, ambos com valores muito pequenos, sendo a diferença significativa, ou seja, há a associação entre a idade e a pressão arterial, podendo ser associada. Entre os não idosos os valores confirmam os dos idosos 0,0032 para a PAMS e 0,0369 para a PAMD, o que reafirma um maior risco de elevação da pressão arterial média conforme a idade.

### 4. Discussão

A doença renal crônica (DRC) é definida como uma disfunção funcional ou estrutural dos rins, presente por mais de 3 meses, com implicação para a saúde (KDIGO, 2012). Ela é estadiada principalmente pela taxa de filtração glomerular (TGF). E na prática clínica a TGF pode ser determinada pela dosagem de creatinina sérica ou pela depuração desta pelo rim. A TGF é dada em mL/min/1,73m<sup>2</sup> e classificada conforme a equação de Cockcroft-Gault, dado por  $CG = (140 - \text{idade} \times \text{peso}) / 72 \times \text{creatinina sérica} (\times 0,85 \text{ se mulher})$ . O estadiamento é dado pelo quadro:

**Quadro 1** – Estadiamento da DRC conforme TGF

Estadio	Descrição	TGF
1	Lesão renal com TGF normal ou aumentada	$\geq 90$
2	Lesão renal com TGF levemente diminuída	60-89
3A	Lesão renal com TGF moderadamente diminuída	45-59
3B		30-44
4	Lesão renal com TGF severamente diminuída	15-29
5	IRC estando ou não em TRS	<15

TGF= Filtração glomerular em mL/min/1,73 m<sup>2</sup>

IRC= Insuficiência renal crônica (insuficiência ou falência funcional renal)

TRS= Terapia renal substitutiva (diálise ou transplante renal)

Atualmente foi lançada uma nova forma de classificação para o prognóstico, sendo que engloba também a albumina nos critérios, o que pode facilitar a avaliação do risco de complicações da DRC.

**Quadro 2** – Prognóstico da Doença Renal Crônica pelas categorias da Taxa de Filtração Glomerular e albuminúria segundo KDIGO 2012

Prognóstico segundo KDIGO 2012				Categoria de albuminúria		
				A1	A2	A3
				Normal a levemente aumentada	Moderadamente aumentada	Severamente aumentada
				<30 mg/g	30 – 300 mg/g	> 300 mg/g
Categorias da Taxa de Filtração Glomerular (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )	1	Normal ou alta	≥90			
	2	Levemente diminuída	60 – 89			
	3A	Levemente a moderadamente diminuída	45 – 59			
	3B	Moderadamente a severamente diminuída	30 – 44			
	4	Severamente diminuída	15 – 29			
	5	Falência renal	<15			

Verde: baixo risco; Amarelo: risco moderadamente aumentado; Laranja: risco aumentado; Vermelho: risco muito alto

Segundo Goldman e Shafer, nenhum dos grupos do estadiamento do TFG apresentam sintomas perceptíveis. O sinal mais importante no achado é a hipertensão arterial sendo verificado em 40% dos casos nos dois estádios (1 e 2), e mais de 70% nos dois últimos (4 e

5). Isso mostra que a relação entre pressão arterial e doença renal crônica e seu agravamento tem estreita relação.

## 5. Conclusões

A análise regressiva permitiu a associação entre a idade progressiva e o aumento do risco de uma doença renal crônica (DRC), com o aumento do risco de diabetes e da pressão arterial média tanto sistólica quanto diastólica. Ademais, o risco de diabetes foi de 5 vezes mais nos idosos do que nos não idosos conforme a glicemia casual. Os dados apenas ratificam as informações verificadas em livros e artigos que associam a diabetes e a pressão arterial à DRC e seu pior prognóstico.

## 6. Considerações Finais

Este trabalho possibilita a detecção precoce da DRC em idosos assintomáticos. Visa o desenvolvimento de um programa de intervenção e de campanhas de prevenção que visem reduzir a incidência dos fatores de risco para DRC nesta população. Propõe um programa de capacitação em doenças renais aos profissionais de saúde que atuam na Estratégia de Saúde da Família de acordo com suas necessidades. A informação é o principal meio de reduzir os índices de doença renal crônica, tendo-se em vista que em muitos casos ela é silenciosa.

## REFERÊNCIAS

AMB - ASSOCIAÇÃO MÉDICA BRASILEIRA. **Projeto Diretrizes**. Doença Renal Crônica (Pré-terapia Renal Substitutiva): Diagnóstico. Brasília, 2011.

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. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 93-108, 2011.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. **Cadernos de Atenção Básica**, n. 14. Série A. Normas e Manuais Técnicos.

GOLDMAN, L.; SHAFER, A. I. **Goldman's Cecil Medicine**. 24<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2012.

KDIGO 2012 – Kidney Disease Improving Global Outcomes. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. **Kidney International Supplements**, v. 3, n. 1, p. 1–150, 2013.

ROMÃO-JÚNIOR, J. E. Doença renal crônica: definição, epidemiologia e classificação. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 26, supl. 1, p. 1-3, 2004.

SBC/SBH/SBN - Sociedade Brasileira de Cardiologia/Sociedade Brasileira de Hipertensão/Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 95, supl. 1, p. 1-51, 2010.

SBD - Sociedade Brasileira de Diabetes. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2009**. 3. ed. Itapevi, SP: A. Araújo Silva Farmacêutica, 2009. p. 18 – 20

## Comparação de métodos de amostragem para análise da composição florística em fragmentos de cerrado\*

Francisco Costa Júnior<sup>1</sup>, Renan Augusto Miranda Matias<sup>1</sup>, Bruno Silva Ferreira<sup>1</sup>,  
Mauro Antônio Oliveira Assis<sup>1</sup>, Thelma Shirlen Soares<sup>2</sup>

Universidade Federal de Goiás, *Campus* Jataí, Curso de Engenharia Florestal,  
Cx. Postal 3, CEP 75801-615, Jataí-GO

**RESUMO:** Este estudo objetivou avaliar a aplicabilidade do uso do método de amostragem de parcelas de área variável (método de Bitterlich) empregando três fatores de área basal ( $K = 0,5$ ,  $K = 1,0$  e  $K = 2,0$ ) para levantamento de índices florísticos em três em fragmentos de cerrado *sensu stricto* em Jataí, região sudoeste do Estado de Goiás visando a otimização operacional de tempo de recursos financeiros nos levantamentos florísticos sem perder a precisão e eficiência dos mesmos. Verificou-se que apenas o método de Bitterlich com  $K = 0,5$  foi tão eficiente quanto ao de área fixa, apresentando potencial de emprego em levantamentos florísticos.

**Palavras-chave:** composição florística; área fixa; Bitterlich.

### 1. INTRODUÇÃO

O cerrado, originalmente, possui uma extensão equivalente a 25% do território brasileiro, estendendo-se da margem da Floresta Amazônica até os Estados de Paraná e São Paulo (RATTER e DARGIE, 1992; OLIVEIRA FILHO e RATTER, 1995; RATTER et al., 1997), sendo considerado um hotspot de biodiversidade (MYERS et al., 2000).

Ponderando-se que a maneira desorganizada de ocupação e exploração do cerrado vem ocasionando prejuízos sociais, econômicos e ambientais nessas regiões (OLIVEIRA et al., 1998), a utilização de técnicas de manejo surge como uma estratégia efetiva. Segundo Swaine e Whitmore (1988), o conhecimento necessário para um adequado manejo florestal, carece de informações sobre os padrões ecológicos em que se distribuem as espécies florestais. Dentre as técnicas de manejo existentes para obtenção de informações relevantes para a compreensão de padrões biogeográficos e definição de áreas prioritárias para conservação destacam-se os levantamentos florísticos.

O levantamento florístico, segundo Martins (1990), é um dos estudos iniciais para obtenção de informação da flora de uma determinada área, implica em uma listagem das

---

\* 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.

espécies ocorrentes no local, sendo essencial à correta identificação taxonômica dos indivíduos, assim contribuindo significativamente para o estudo das demais características da comunidade. O conhecimento da biodiversidade local, aliada ao uso de uma metodologia de amostragem apropriada, facilita a tomada de decisões sobre ações de manejo para fins de conservação.

No Brasil, os métodos fitossociológicos mais comumente empregados são divididos em dois grupos: os métodos de parcelas ou com áreas e os métodos sem parcelas ou de distâncias. Tradicionalmente, o método de amostragem mais utilizado para inventariar florestas equiâneas e inequiâneas é o método que se baseia na alocação de parcelas de área fixa. Este método geralmente possui custo elevado e exige maior tempo para os levantamentos, devido à marcação e medição de um grande número de árvores (HUSCH et al., 2002). Assim sendo, torna-se importante analisar diferentes métodos de amostragem, visando reduzir o tempo e o custo de execução do inventário, sem perda de precisão.

Este estudo teve por objetivo avaliar métodos alternativos de amostragem para levantamento da composição florística em fragmentos de cerrado em Jataí, região sudoeste do Estado de Goiás.

## 2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado em três fragmentos de cerrado *sensu stricto* (Tabela 1) localizados no Câmpus Jataí (CAJ) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, com as médias anuais de temperatura de 22° C, pluviosidade média variando de 1.650 a 1.800 mm (MARIANO e SCOPEL, 2001). O solo predominante é o Latossolo Vermelho distroférico.

**Tabela 1.** Caracterização dos fragmentos de Cerrado *sensu stricto* localizados no CAJ-UFG

Fragmento	Coordenadas	Área (ha)
1	17°55' S e 51°42' W	2,30
2	17°53' S e 51°43' W	1,01
3	17°56' S e 51°43' W	2,20

Foram utilizados quatro métodos na amostragem: área fixa (método I) e método de área variável de Bitterlich, adotando fatores de área basal 0,5 (método II), 1 (método III) e 2 (método IV).

As parcelas de área fixa (250 m<sup>2</sup>) foram alocadas de forma sistemática nos fragmentos. Foram alocadas três parcelas nos fragmentos 1 e 2 e quatro parcelas no fragmento 3. Como



níveis de inclusão foram considerados os seguintes critérios: árvores com diâmetro ao nível do solo (*das*) maior ou igual que 5 cm e árvores com diâmetro a 1,30 m do solo (*dap*) maior ou igual a 3 cm.

Na amostragem pelo método de Bitterlich, utilizou-se o instrumento Cruz-all, com fator de área basal ( $K$ ) 0,5; 1,0 e 2,0, sendo que o centro de cada parcela de área fixa foi considerado como um ponto de amostragem.

Na análise da diversidade florística foram utilizados o coeficiente de mistura de Jentsch (QM), o índice de diversidade florística de Shannon-Weaver ( $H'$ ) e o índice de concentração de Simpson ( $C'$ ), obtidos, conforme recomendado por Hosokawa (1981), Brower e Zarr (1984) e Magurran (1988).

Após a obtenção dos índices a comparação entre os métodos de amostragem, foi realizada por meio do teste  $t$  de Student (MAGURRAN, 1988) a 95% de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No fragmento foram amostradas, nas parcelas, 16 espécies, distribuídas em 13 famílias botânicas, sendo que no método I, foram amostrados 70 indivíduos e nos métodos II, III, IV, 28, 19 e 12 indivíduos, respectivamente.

Nas parcelas amostradas no fragmento 2 foram identificadas 14 espécies distribuídas em 10 famílias botânicas, 95 indivíduos foram amostrados no método de amostragem I e 32, 17 e 0, respectivamente, nos métodos de amostragem II, III e IV. Devido à menor dimensão em diâmetro dos indivíduos presentes no fragmento, no método IV nenhuma espécie foi quantificada, assim não atingindo o fator de área basal estabelecido no método.

Nas unidades amostrais do fragmento 3, foram amostradas 32 espécies, distribuídas em 22 famílias botânicas. Neste fragmento, foram amostrados 138 indivíduos no método I, e 56, 36 e 21, nos métodos II, III e IV, respectivamente.

Os índices de diversidade florística obtidos para os três fragmentos em cada método de amostragem é apresentado na Tabela 2.

Os valores obtidos para o quociente de mistura de Jentsch indicam baixa heterogeneidade de espécies nos três fragmentos estudados, demonstrando predominância de poucas espécies.

Em relação à diversidade, verificou-se que os fragmentos apresentam diversidade relativamente baixa e baixa concentração de espécies.

**Tabela 2.** Quociente de mistura de Jentsch (QM), índices de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) e concentração de Simpson (C) obtidos para as os três fragmentos estudados empregando diferentes métodos de amostragem.

Fragmento	Índice	Método de amostragem*			
		I	II	III	IV
1	QM	0,23	0,32	0,37	0,42
	$H'$	2,54	3,26	1,73	1,42
	C'	0,02	0,13	0,17	0,21
2	QM	0,15	0,25	0,24	-
	$H'$	1,80	1,55	1,28	-
	C'	0,03	0,28	0,26	-
3	QM	0,25	0,43	0,42	0,52
	$H'$	2,86	2,59	2,2	2,15
	C'	0,09	0,12	0,92	0,10

\* Em que: I = Parcelas de área fixa; II = Parcelas de áreas variáveis com  $K = 0,5$ ; III = Parcelas de áreas variáveis com  $K = 1,0$  e IV = Parcelas de áreas variáveis com  $K = 2,0$ .

Felfilli e Silva Júnior (1993) estudando a diversidade de diversas áreas de cerrado sensu stricto obtiveram valores de  $H'$  variando de 3,41 a 3,5 nats/ind. Valores próximos aos obtidos pelos referidos autores foram obtidos apenas para o fragmento 1 empregando o método de amostragem de parcelas de áreas variáveis com  $K = 0,5$ .

Os resultados do teste de t empregado para comparar os índices obtidos pelos métodos de parcelas de áreas variáveis com o método de área fixa são apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Resultados do teste t aplicado para comparação dos índices de diversidade

Comparação	Índice	Teste de t
Método I x Método II	QM	5,819 <sup>ns</sup>
	$H'$	0,125 <sup>ns</sup>
	C'	2,016 <sup>ns</sup>
Método I x Método III	QM	24,843*
	$H'$	10,805*
	C'	14,824*
Método I x Método IV	QM	10,760*
	$H'$	3,577 <sup>ns</sup>
	C'	1,024 <sup>ns</sup>

\* Em que: I = Parcelas de área fixa; II = Parcelas de áreas variáveis com  $K = 0,5$ ; III = Parcelas de áreas variáveis com  $K = 1,0$  e IV = Parcelas de áreas variáveis com  $K = 2,0$ .

Verificou-se que apenas o método II ( $K = 0,5$ ) apresentou, para os índices avaliados, resultados estatisticamente iguais aos obtidos pelo método de área fixa.

Vanini (1999) comparando o método de área fixa com o método de Bitterlich ( $K = 1$ ,  $K = 2$  e  $K = 4$ ) em em três locais de Floresta Ombrófila Densa permanentemente alagadas (caixetais), verificou que o método de parcela de área variável (Bitterlich), embora tenha

ficado com uma pequena diferença no número de espécies amostradas em relação ao método de parcela de área fixa, se mostrou eficiente para ser utilizado no levantamentos amostrais.

Dias (2005) avaliando a diversidade de uma floresta ombrófila densa empregando três métodos de amostragem (parcelas, quadrantes e relascopia – Bitterlich) verificou não haver diferenças para os valores obtidos entre os diferentes métodos.

#### 4. CONCLUSÕES

Apenas o método de parcela de área variável com  $K = 0,5$  mostrou-se equivalente ao método de área fixa para o levantamento dos índices de diversidade dos fragmentos estudados. Sendo, portanto, recomendado para os levantamentos devido à simplicidade do procedimento para o levantamento florístico.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROWER, J.E.; ZARR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2 ed. Iowa: W. C. Brown, 1984. 226p.

DIAS, A.C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual Carlos Botelho/SP-Brasil**. 2005. 184f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) Vegetation in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 9, p. 277-289, 1993.

HOSOKAWA, R.T. **Manejo de florestas tropicais úmidas em regime de rendimento sustentado**. Curitiba: CNPq/IBDF/UFPR, 1981. 125 p. (Relatório Final).

HUSCH, B., BEERS, T.W.; KERSHAW JR., J.A. **Forest mensuration**. 4 ed. New York: John Wiley e Sons, 2002. 456p.

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Press, 1988.192p.

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.

MARTINS, F.R. Atributos de comunidades vegetais. **Quid**, v. 9, p.12-17, 1990.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA, A.D.; LEITE, A.P.; BOTELHO, S.A.; SCOLFORO, J.R.S. Avaliação econômica da vegetação de cerrado submetida a diferentes regimes de manejo e de povoamentos de eucalipto plantado em monocultivo. **Cerne**, v. 4, n. 1, p. 34-56, 1998.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; RATTER, J.A. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 52, n. 2, p. 141-194, 1995.

RATTER, J.A.; DARGIE, T.C.D. An analysis of the floristic composition of 26 cerrado areas in Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 49, n. 2, p. 235-250, 1992.

RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, v. 80, n. 3, p. 223-230, 1997.

SWAINE, M.D.; WHITMORE, T.C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Vegetatio**, v. 75, p. 81-86, 1988.

VANINI, A. **Estudo comparativo de dois métodos de amostragem fitossociológica em caixetais (Floresta ombrófila densa permanentemente alagada)**. 1999. 137f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

## ASPECTOS SINTÁTICOS E SEMÂNTICOS DO VERBO *FAZER* NA FALA GOIANA<sup>1</sup>

Fernanda Carolina Mendes da Silva<sup>2</sup>, Leosmar Aparecido da Silva<sup>3</sup>

Faculdade de Letras - UFG

[fernandacarolinamendes@hotmail.com](mailto:fernandacarolinamendes@hotmail.com), [leosmarsilva@hotmail.com](mailto:leosmarsilva@hotmail.com)

### Resumo:

Partindo de alguns pressupostos teóricos funcionalistas, este trabalho tem o objetivo analisar, sincronicamente, alguns aspectos sintático-semânticos do verbo *fazer* no português brasileiro, sobretudo, na fala goiana. Conquanto se pretendesse tratar desses usos de maneira geral, houve um enfoque – dentro de um *continuum* – de usos cujas características apontam para a extremidade com traço [+ gramatical]. Escolheu-se tratar, com maior ênfase, o verbo *fazer* em indicações de tempo, em estruturas causativas, em construções com verbo-suporte e em sentenças em que ele funciona como vicário. Pretende-se, por meio da análise proposta, atestar o fato de que o uso efetivo não preenche supostas categorias estanques, dicotômicas e/ou rigidamente delimitadas; há, na verdade, gradualidades que as transpassam.

**Palavras-chave:** Funcionalismo. Multifuncionalidade. Gramaticalização. Verbo *fazer*.

### 1 Introdução

Neste artigo, sintetizam-se os resultados de uma pesquisa de iniciação científica com o plano de trabalho intitulado “Aspectos sintáticos e semânticos do verbo *fazer* na fala goiana”, que foi realizada de agosto de 2012 a julho de 2013, sob a orientação do Prof. Dr. Leosmar Aparecido da Silva. Esse trabalho está vinculado a um projeto maior denominado *Fala goiana*, que é desenvolvido por pesquisadores da FL/UFG e da UEG, e que visa à descrição do português contemporâneo falado em Goiás. Os *corpora* analisados se constituem tanto de transcrições de dados de fala feitas no projeto supracitado, quanto de dados de fala não sistematizados, ou seja, do registro de construções comumente ouvidas, mas que não apareceram nas gravações realizadas.

Como sugere o próprio título, quis-se, com este trabalho, coletar e descrever os usos do verbo *fazer* na fala goiana, considerando não só seus aspectos sintáticos, mas também semânticos. No processo de análise e categorização desses usos, partiu-se de pressupostos funcionalistas básicos, tais como a ideia de que a língua se realiza na interação e de que o uso tem um papel fundamental na atualização da expressão

---

<sup>1</sup> Texto revisado pelo orientador.

<sup>2</sup> Graduanda em Letras (licenciatura em Português) pela Universidade Federal de Goiás (UFG) e participante do Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica (PIVIC).

<sup>3</sup> Professor da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Goiás (UFG) e vice-coordenador do projeto *Fala goiana*.

linguística. Levou-se em consideração, ainda, a noção funcionalista de fluidez categorial, que postula a inexistência de divisões rígidas e dicotômicas entre as categorias gramaticais. Além disso, foi usada também a teoria da gramaticalização, que prevê um tipo específico de mudança linguística em que um item/construção se modifica em direção à aquisição de traços mais gramaticais.

Este artigo está organizado em basicamente cinco seções. Na primeira seção, a introdução, é feita a contextualização da pesquisa bem como a apresentação da proposta. Na segunda, descreve-se a metodologia da pesquisa e o referencial teórico utilizado. Na terceira, apresentam-se os resultados, ao mesmo tempo em que se faz uma discussão deles. Na quarta, procede-se às conclusões e, na quinta, apresentam-se as referências.

## **2 Metodologia**

Inicialmente, houve uma coleta de dados da fala goiana, em que foram entrevistados cinco moradores de Goiânia, com até quatro anos de escolarização. Nessas entrevistas, a pesquisadora inicialmente se apresentava e falava do projeto de pesquisa, sem explicitar que o foco da análise recairia sobre aspectos linguísticos. A fim de tentar minimizar o grau de monitoramento gerado pela presença da pesquisadora e do gravador, tentava-se fazer, por meio de perguntas, que os informantes narrassem suas experiências de vida, conforme sugere Tarallo (2007). Buscou-se, então, realizar questões que envolvessem lembranças/recordações, já que se pressupõe que esse tipo de pergunta exige um envolvimento emocional maior e favoreceria, portanto, a existência de um grau mais baixo de monitoramento da fala. Nesses casos, o falante tende a se preocupar mais com lembrar-se dos fatos ocorridos e, portanto, com o conteúdo a ser veiculado do que propriamente com a maneira com que os acontecimentos são narrados.

Após a análise dos usos coletados, examinaram-se ocorrências do verbo *fazer* em dados de fala transcritos por outros pesquisadores do *Fala goiana*. Esses dados se constituem de transcrições de entrevistas feitas por Silva (2005) com 12 moradores da Cidade de Goiás, e mais 6 transcrições de entrevistas com moradores da região metropolitana de Goiânia. Com o objetivo de fundamentar o trabalho, foram feitas algumas leituras de textos teóricos de orientação funcionalista principalmente sobre gramaticalização e gradualidade, como os de Bybee (2003a e b), de Traugott e Trousdale (2010) e de Silva (2012). Foram lidos também trabalhos acadêmicos em que

o verbo *fazer* foi objeto de análise, tais como os de Rassi (2008), Conejo (2008) e Machado Vieira (2012), que auxiliaram no processo de descrição dos usos encontrados.

### **3 Resultados e discussão**

#### **3.1 Dinamismo linguístico e gramaticalização**

Com base no entendimento de que, na interação linguística, a pragmática precede à sintaxe (HERMMAN PAUL, 1966, *apud* GONÇALVES et al., 2004, p. 25), a realização de itens linguísticos ocorre, primeiramente, em razão do cumprimento do propósito comunicativo. É justamente isso que leva à consideração de que a gramática de uma língua natural nunca é estática, mas fluida, e emerge das regularidades das pressões geradas pelo próprio uso (HOPPER, 1987). Em função disso, itens linguísticos (ou construções) usados em situações reais de comunicação, por vezes, não preenchem todas as características prototípicas de categorias previamente delimitadas. É o que observa nas construções com o verbo *fazer*, que, em alguns contextos morfossintáticos, não funciona simplesmente como verbo pleno, mas assume uma diversidade de funções, como, por exemplo, a de operador causativo. Nessa outra função, ele se distancia de suas propriedades de verbo pleno – mais lexical – e assume propriedades mais gramaticais..

Em razão da alta frequência de uso, verifica-se o fato de o verbo *fazer* estar mais sujeito ao enfraquecimento de suas forças semânticas (BYBEE, 2003a, p. 604), ou seja, ao deslizamento de um domínio concreto para um domínio mais abstrato, o que contribui, portanto, para seu processo de gramaticalização. Entendendo a definição de Meillet como insuficiente para caracterização desse processo, é adotada, neste trabalho, a concepção de gramaticalização como passagem de qualquer item/construção linguística para um item/construção mais gramatical, que, segundo Gonçalves et al. (2008), é a versão mais aceita nos estudos atuais.

No processo de categorização das ocorrências do verbo supracitado, verifica-se, ainda, que os traços que caracterizam cada uso apontam para a existência de gradualidades morfossintáticas e principalmente semânticas não só no nível intercategorial, mas também no nível intracategorial (AARTS, 2007a, p. 97, *apud* TRAUGOTT; TROUSDALE, 2010). Entre os usos com sentido [+pleno], há, por exemplo, o sintagma “*fazer* uma casa”, em que o verbo expressa uma ação de sentido mais concreto do que em “*fazer* um poema”, que, por sua vez, apresenta noções



semânticas mais concretas<sup>4</sup> que “fazer arroz”. No sintagma “fazer uma casa”, o verbo *fazer* permite a paráfrase “construir”. Em “fazer um poema”, o verbo *fazer* pode ser parafraseado por “criar” e, em “fazer arroz”, o mesmo verbo pode ser reinterpretado como “cozinhar”. Note-se que tanto “fazer uma casa” quanto “fazer um poema” implicam, cognitivamente, a não existência de algo e a sua posterior existência, mas a existência da “casa” pode ser considerada bem mais material que a existência do poema, que se manifesta por meio de palavras dispostas em versos e estrofes. Já a construção “fazer arroz” implica um esquema de imagem em que o objeto (arroz) já existia, mas mudou de estado: de cru passa a ser cozido. Essas considerações comprovam que, embora o verbo *fazer*, nesses três casos, seja considerado + pleno, existem gradualidades entre eles, dadas as especificidades de seus respectivos objetos diretos.

### 3.2 Multifuncionalidade nos usos do verbo *fazer*

Antes de propriamente analisar usos do verbo em questão no Português Brasileiro, é importante que se atente para alguns aspectos semântico-cognitivos do *fazer* e de verbos com sentido equivalente em outras línguas do mundo. Nas línguas naturais, os itens lexicais mais suscetíveis à gramaticalização são aqueles que, segundo Heine et al. (1991b, *apud* Bybee, 2003b), representam experiências humanas básicas e universais. Isso se liga, de certa maneira, ao fato de alguns verbos serem mais frequentes do que outros, como ocorre, no inglês, com os verbos *go*, *put*, *do* e *make*. Por apresentarem alta frequência e serem os primeiros verbos adquiridos por crianças em processo de aquisição da linguagem, infere-se que esses verbos “leves”, segundo Goldberg (1998, p. 207), expressam uma pequena classe de significados cognitivamente privilegiados.

Por representar, então, experiências básicas, ser usado com frequência e apresentar alta variabilidade sintático-semântica, o verbo *fazer* mostra-se bastante produtivo e é, portanto, [-] marcado na língua. Nesse sentido, em razão da alta frequência, o processamento mental desse item tende a ser cada vez mais rápido e automático, o que ratifica, assim, o fato de a frequência de uso ser inversamente proporcional à complexidade cognitiva (GIVÓN, 2012).

Há de se considerar, ainda, que existe, de certa maneira, um processo de retroalimentação entre frequência e multifuncionalidade, no sentido de que, à medida

<sup>4</sup> Ressalta-se que, aqui, a noção de concretude se baseia mais no grau de afetamento/modificação do objeto do que na natureza do objeto em si.

que um item adquire novas funções, ele passa a ser mais utilizado e vice-versa, o que contribui, mais uma vez, para atestar a dinamicidade da língua.

Em relação às ocorrências do verbo *fazer* no *corpus*, inicialmente, foram identificados usos do verbo em questão com sentido [+] pleno (no caso, com o valor de “criar/dar origem a”, “fabricar”), que coincide com a tradução de *facēre*, forma latina correspondente. O sentido pleno de *fazer* pode ser atestado em (1), (2) e (3), a seguir:

- (1) qu/eu falei que queria *fazê* uma caxa de engraxate. (JS, M, 36)<sup>5</sup>
- (2) Eu num sabia *fazê* panela né? (SBLS, F, 28)
- (3) Eu tem muitas peça qu/eu num sei *fazê*. (SBLS, F, 28)

Mais distantes desse sentido pleno, observaram-se construções em que o verbo *fazer* tem como argumento interno um pronome indefinido (principalmente “tudo” e “nada”) ou um pronome demonstrativo neutro. Às vezes, o pronome vem acompanhado do substantivo “coisa”, que funciona como núcleo do sintagma nominal. Abaixo, seguem alguns exemplos dessas construções:

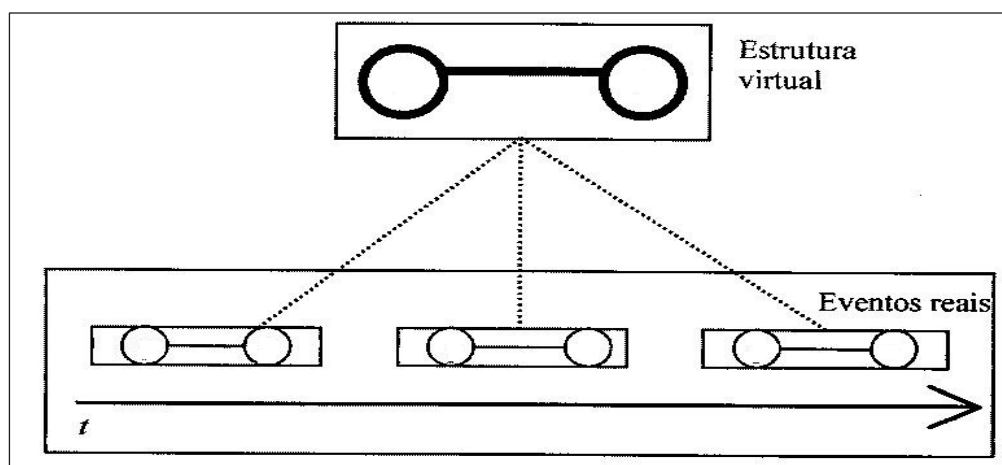
- (4) Dá nada... tá assim tem umas ocasião que fica muito... ruim muito fraco e tem outras ocasião que dá pra levá a vida.. só pra comê mês... que num tem *otra coisa pra fazê* né? (DMC, M, 25)
- (5) Então a gente num pode í contra... ao memo tempo num pode í contra... mais ao memo tempo eu já acho rui é por causa disso que minino chega em casa num qué sabê di *fazê nada* num qué sabê di... istudá num qué sabê de pegá um serviço num sabê di *fazê nada*... (JS, M, 36)
- (6) assim gosta de conversa... né então... do lado do meu pai gosta de increnca... *toda coisa qui faiz* tem qui discontá num pode dexá né... (DMC, M, 25)
- (7) É... sim eu... assim eu... minha mãe... foi minha mãe e meu pai... *tudo qu/eu posso fazê*... se ela falá/sim pra mim... S. faiz isso pra mim... na hora num tem esse negócio assim de... ah... mãe num posso tô cansada... de jeito nenhum... *faço tudo* qu/ela pede... (SBLS, F, 28)

Em muitos casos, esse tipo de construção apresenta o sentido de “trabalhar” ou “ocupar-se com alguma atividade/tarefa”, como se verifica nos exemplos (4) e (5). O interessante é que, em alguns casos, essa construção expressa o sentido de “agir”, mas de maneira bastante genérica, tal como aparece em (6) e (7). Nem mesmo por meio de um exame do contexto é possível atribuir a ela um sentido mais específico, já que o próprio falante não quer ser preciso. Não há, todavia, qualquer problema no processo de decodificação por parte do interlocutor. Parece haver um significado partilhado entre

<sup>5</sup> Entre parênteses, há, respectivamente, as iniciais do nome completo do informante, o sexo e a idade.

locutor e interlocutor para o uso dessas construções, porém é difícil explicitar qual seja. Isso, de certa maneira, se relaciona às ideias do segundo Wittgenstein (1999), para quem a vagueza constitui a linguagem, e o significado de uma palavra (ou de uma sentença) é fixado pelo seu uso linguístico. Nas suas “Investigações Filosóficas”, Wittgenstein (1999) chega a igualar significado e uso. De igual modo, isso pode ser relacionado ao que Langacker (2001, *apud* OLIVEIRA, 2010) chama de *estrutura virtual rotinizada*, que se manifesta em vários *eventos reais*. *Tudo, nada, coisa* constituiriam essas estruturas virtuais, genéricas e rotinizadas, que são reconstruídas pelo interlocutor como uma série de eventos reais. A figura 1, a seguir, ajuda a compreender a estrutura:

Figura 1: Estrutura virtual rotinizada



Fonte: adaptação de Oliveira (2010, p. 121).

Verificaram-se também construções instigantes, com certo grau de cristalização e idiomaticidade, reveladoras não só de aspectos culturais do léxico da fala goiana, mas também atestadores da dinamicidade da língua. Algumas delas podem ser observadas a seguir:

- (8) aí ela ficô mais apaixonada por mim aí *fazia rolo* com ela aí::: namorava com ela nada.. (JCS, M, 38)
- (9) Uai ixx tem vária estória que quando trabaiva na prefeitura na época antes do caminhão de lixo nós trabaivava na varreção né? aí nós::: tinha *fazê danura*... a prefeitura tinha um porão aí debaxo... debaxo do porão pegá porão nas muié lá trabaivava na prefeitura aí cê sabia o que a gente fazia lá né? oiano as bunda da muié né? (risos)... (JCS, M, 38)
- (10) Um dia de boca de urna... num pode *fazê boca de urna* eu pendino voto posoto... aí eu ia preso... (JCS, M, 38)

- (12) Qu/eu::: s/eu recramá dela eu tô errado... e s/ela recramá di mim tamém ela é errada... mais ao memo tempo ela *tanto faiz* ambas parte é porque::: s/eu falá alguma coisa dela qu/eu sô errado... (JS, M, 36)
- (13) MINIno um cara mais manso... já ( ) inda tava bebeno ainda aí eu peguei e falei... *ó fazê o quê?* dexá por conta do policial... aí eu peguei e falei ( ) falei pro policial falei... ó ele vai atrais de mim... ele pegô e falô não pode í tranqüilo qu/eu vô ficá de oio nele... (JS, M, 36)
- (14) *deu o que fazê* pra arrumá socorro... aí minha mãe corre daqui... até que vai atrais dela tamém corre daqui corre dali mais graças a Deus tô qu/essa mão... (JS, M, 36)
- (15) ele num engraxava com mais ninguém... agora hoje... *dá o que fazê* pra você arrumá um engraxate... (JS, M, 36)

Enquanto, em (8), (9) e (10), a carga semântica do verbo *fazer* e dos outros constituintes das construções em que ele se encontra é alta; em (11), (12), (13), (14) e (15), as partes que compõem as expressões cristalizadas já são bastante dessemantizadas e, conseqüentemente, o sentido da expressão não é dado pela soma de seus componentes, mas pela expressão como um todo. Isso leva à formulação de que, nas três primeiras construções, predomina o princípio da composicionalidade<sup>6</sup>, e de que, nas últimas quatro, o princípio predominante é o da idiomatidade<sup>7</sup>.

Em (12), a expressão “tanto faiz” (sic) exerce função adverbial, equivalendo a “de qualquer modo” ou a “de qualquer maneira”. Em (13), “*fazê o quê?*” se configura como uma expressão interrogativa usada, muitas vezes, quando o falante quer se eximir (ou eximir alguém) da culpa de agir de determinada maneira ou fazer determinada sugestão. Por meio dessa expressão, o enunciador coloca a ação descrita como a única uma atitude passível de ser tomada em determinada situação. Já em (14) e (15), a construção formada por DAR (flexionado) + O QUE FAZER expressa a ideia de algo trabalhoso, difícil. Com base em uma breve análise de *corpora* de projetos de pesquisa de outros estados brasileiros, verifica-se que essa construção parece ser bem típica da fala goiana, visto que ela, em geral, não é tão produtiva em vários outros dialetos falados no Brasil.

<sup>6</sup> Conquanto o sentido de composicionalidade usado neste trabalho remeta às ideias Yāska (cerca de 500 a.C) e Platão (cerca de 400 a.C), a noção de composicionalidade linguística foi mais bem desenvolvida, segundo Marques (2011), no final do século XIX, por Frege, que formulou o Princípio da Composicionalidade Semântica, segundo o qual o significado de uma expressão complexa é dado pelo significado de suas expressões constituintes.

<sup>7</sup> Em oposição à composicionalidade, a idiomatidade é definida, nos estudos linguísticos, como a propriedade em que o significado de uma expressão não resulta da soma do significado de suas partes. Nesse caso, há um sentido atribuído, cognitivo e pragmaticamente, à totalidade da expressão, que é distinto do significado de seus constituintes.

Mesmo que não estejam presentes no *corpus*, é bastante comum, no português brasileiro, a utilização de expressões do tipo “vou *fazer* a unha no salão” e “*fiz* a barba com fulano ontem”, que apresentam, em princípio, uma incompatibilidade entre a estrutura sintática e a realidade extralinguística (universo biossocial). Nessas construções, o enunciador se coloca com a função sintática de sujeito e aparentemente com o papel temático de agente, todavia, na verdade, ele tem a função de beneficiário dessas ações. Uma possível hipótese para a explicação desse uso seria considerar que tenha havido um processo de redução de material linguístico: “vou ao/no salão para a manicure *fazer* a minha unha” → “vou *fazer* a unha no salão” / “vou ao/no salão *fazer* a unha”. Essa redução ocorre provavelmente em razão do fato de enunciador e enunciatário possuírem conhecimento partilhado, o que, pelo princípio da economia cognitiva, faz ser desnecessário pronunciar toda a sentença detalhadamente.

Embora o português brasileiro não seja uma língua ergativa, ou seja, uma língua em que funções semânticas semelhantes são atribuídas ao sujeito e ao objeto, construções como “vou no salão *fazer* a unha” contribuem para que ocorra o que DeLancey (*apud* CROFT, 2003, p. 173) chama de cisão ergativa, caracterizada por basicamente três fatores: 1) a força atuante no processo não aparece na oração; 2) o verbo continua em sua forma ativa; 3) o paciente é posicionado à esquerda do verbo, lugar geralmente ocupado pelo sujeito protoagente. Seria o caso, também, de *meu carro furou o pneu*, em que a interpretação não é a de que o carro realizou uma ação, mas sofreu um processo, já que pneu está contido no carro.

Existem outros casos em que o processo de dessemantização está tão avançado que expressões corporais atuam como componentes extralinguísticos do verbo *fazer*. Isso pode ser exemplificado com uma possível situação comunicativa: o falante está esperando alguém sair e essa pessoa demora muito. Quando a pessoa aparece, o falante diz: “eu estou te esperando *faz ó!*” (faz um gesto repetitivo com os dedos polegar e indicador, estalando-os). Aliado ao alongamento do fonema vocálico /ɔ/, o gesto com a mão indica que a espera do enunciador se estendeu por um longo período e exerce, pois, a função de intensificador de tempo.

### 3.3 Usos gramaticalizados do verbo *fazer*

#### 3.3.1 Verbo-suporte

Entre os usos do *fazer* com traço [+ gramatical], o primeiro a ser tratado, neste trabalho, é o que ocorre em estruturas com verbo-suporte, que são bastante

comuns, sobretudo, na oralidade. Sabe-se que, prototipicamente, elas são compostas de verbo-suporte ou “verbo leve” (com carga semântica mínima), seguido de sintagma nominal (SN), que ocupa preferencialmente a posição de objeto, mas que não participa da estrutura argumental do verbo. É o caso, por exemplo de “dar um chute”, cujo verbo correspondente é “chutar”. Normalmente, esse SN se junta ao verbo a fim de formar o predicado e de conferir carga semântica à perífrase<sup>8</sup>, como se verifica nos dados que se seguem:

- (16) Não apanhava muito não... só quando *fazia arte* mesmo... (MANC, F, 48)
- (17) Fui *fazer uma entrevista* lá:: na saída de Brasília... ia trabalha lá... (FS, F, 36)
- (18) aí quando eles viu qu/eu tava ruim mesmo... qu/eu não dava conta de tê normal que::: *feiz a cesariana* ni/mim... aí ele nasceu na falta de oxigênio né? (SBLS, F, 28)
- (19) caboco foi mim deu uma cassetada na minha perna jogô eu no chão eu *fiiz aquele escândalo* pra expursá o otro né? (JCS, M, 38)
- (20) ficava com dó e ajudava... ésa assim... tamém é... num podia ajudá... *fazê uma compra*... ajudá mantê né? porque era pobre tamém né? (SBLS, F, 28)

É importante considerar o fato de que o verbo *fazer*, que é tipicamente de ação, tende a manter - mesmo já gramaticalizado - alguns dos traços semânticos da forma-fonte. É por isso que Neves (2002, p. 219) afirma que algumas construções com verbo-suporte tipicamente nocional configuram-se como não prototípicas, já que nelas se verifica uma densidade semântica maior em cada um dos elementos que as compõem. Elas ocorrem, principalmente, quando o SN predicante envolve processo, tal como se observa a seguir:

- (21) É... aí danava tudo... aí *fiz* tratamento... num miorei assim... completamente não... mais em vista do qu/eu tava... hoje em dia eu tô melhor (SBLS, F, 28)
- (22) Ontem *fiz* a operação (CNS)<sup>9</sup>
- (23) Vou *fazer* reabilitação (CNS)

A opção do falante pelo emprego de estruturas com verbo-suporte em detrimento de um verbo simples correspondente (que, em muitos casos, consta do léxico da língua) aponta para “maior versatilidade sintática” (NEVES, 2002, p. 236) na estruturação da frase, já que existe, por exemplo, a possibilidade de adjetivar/especificar

<sup>8</sup> Ressalta-se que, para que uma perífrase seja considerada como construção com verbo-suporte, não é necessário que verbo e SN estejam em relação de paráfrase, já que essa condição se baseia praticamente apenas em aspectos ligados à composição do léxico. Em muitos casos, “há construções desse tipo que não possuem correlatos semânticos constituídos por verbos simples.” (NEVES, 2002, p. 210).

<sup>9</sup> *Corpus* não sistematizado (CNS).



o núcleo do sintagma nominal. Por meio da utilização dessas construções, pode haver, ainda, a obtenção de “maior precisão semântica, de adequação comunicativa e, afinal, de efeitos na própria configuração textual.” (NEVES, 2002, p. 236).

Ademais, o uso do verbo-suporte *fazer* configura-se, muitas vezes, como um recurso linguístico produtivo usado para evitar, inconscientemente, a utilização da voz passiva. É o que se confirma sobretudo nos exemplos (17) e (18), em que só é possível saber se o sujeito exerce o papel temático de agente ou de paciente/beneficiário pelo contexto. Em (17), se “*fazer* uma entrevista” tivesse como sujeito um sintagma nominal cujo núcleo fosse, por exemplo, “jornalista”, provavelmente o sujeito seria o agente. A análise do contexto frásico em (17), todavia, indica que o enunciador, que se coloca como sujeito, foi entrevistado e exerce, portanto, a função de paciente.

O interessante é que, embora outros verbos-suporte funcionem como estratégia de não utilização da voz passiva, geralmente o falante os troca, a fim de não deixar dúvidas para o interlocutor sobre quem é o agente ou o paciente/beneficiário/experienciador. Essa substituição de um verbo-suporte por outro ocorre mais raramente em construções com o verbo *fazer*. Alguns exemplos da utilização de diferentes verbos-suporte para indicar ora agentividade, ora passividade do sujeito são os seguintes:

- (a) *Dar* um chute/*levar* um chute
- (b) *Dar* um beijo/*ganhar* um beijo
- (c) *Dar* uma pedrada/*tomar* uma pedrada

O uso dos verbos-suporte como tentativa de evitar construções passivas está ligado a uma tendência maior de utilização de voz ativa na fala, já que – nos casos em que há período simples e ordem direta – essa última tende a possuir uma complexidade de processamento menor que a da voz passiva, como já foi mostrado em várias pesquisas sobre aquisição da linguagem, tais como a de Fraser et al. (1963, *apud* GABRIEL, 2003).

### 3.3.2 Verbo vicário

Como indica a própria etimologia de “vicário” (do latim, *vicariu*, aquele que substitui outro ou outrem), o verbo vicário caracteriza-se por substituir toda uma oração ou parte dela, ou várias ações expressas anteriormente. É justamente em razão de desempenhar função referencial que esse verbo pode ser considerado gramaticalizado.



Em princípio, ele é bastante esvaziado de sentido; todavia, no contexto frásico, o termo ao qual se refere atribui-lhe carga semântica específica, como se observa abaixo:

- (24) *cê falá pra ele vendê um picolé é mesma coisa de xingá ele... num qué sabe fazê isso...* (JS, M, 36)
- (25) *eu pequei e mirei o istilingui... top... e foi bem na testa dela...foi uma só... e/u fiz brincano num foi por maldade...* (JS, M, 36)
- (26) *Passá o tempo e nós... nós ganhá o dia sem trabaiá né? ((risos)) Nós fazia isso e era muito...* (JCS, M, 38)

Geralmente, o verbo apresenta-se ou sozinho ou acompanhado por pronomes indefinidos (como *o, isso, isto, aquilo* etc.) ou, ainda, por alguns advérbios, como *assim, desse modo* etc., com os quais forma uma unidade remissiva. Koch (2008, p. 47-48), por exemplo, denomina-o, entre os operadores coesivos, como *pro-forma verbal* e exemplifica: “O presidente resolveu reduzir os gastos da administração pública. Os governadores *fizeram o mesmo*.”

### 3.3.3 Operador causativo

Já como operador causativo, o *fazer* se apresenta como manifestante da ação de um sujeito cujo objetivo é levar um ser/ objeto ou a agir, ou a ter sua natureza (interna ou externa) alterada. Conquanto haja várias formas de manifestação da causatividade na língua portuguesa, este trabalho tratará da estrutura: verbo *fazer* + oração completiva direta, dentro da qual há o ser/objeto que será movido a realizar um evento [+ controlado] ou [- controlado] pelo sujeito do *fazer*. Essa propriedade pode ser vista nos exemplos de (27) a (31), a seguir:

- (27) *Ele quis me fazê cair do telhado* (CNS)
- (28) *Ele queria me fazê mudar de opinião* (CNS)
- (29) *O sol feiz o chão rachar* (CNS)
- (30) *O vento feiz a pluma cair* (CNS)
- (31) *Ah::: hoje eu... o casamento feiz eu ficá mais calmo* (JCS, M, 38)

Tanto em (27) quanto em (28), constata-se que o sujeito da locução “quis *fazer*” / “queria *fazer*” possui traço [+ animado] e tem o controle da ação que realiza. Verificam-se, contudo, nuances semânticas, já que derrubar alguém, em (27), é uma ação cujo sentido é mais concreto, por exemplo, do que mudar a opinião de alguém, com se verifica em (28). Já em (29), (30) e (31), o sujeito da primeira oração em todas

as sentenças tem traço [- animado] e a ação de *fazer*, por conseguinte, não é controlada. Em (29), contudo, a natureza de “chão” (sujeito de “rachar”) é modificada, o que indica um grau de transitividade maior em relação ao exemplo (30). Por fim, em (31), “acalmar” envolve, em princípio, uma ação interna de caráter mental, que pode, posteriormente, apresentar consequências externas, como, por exemplo, mudança de comportamento.

No caso das construções causativas, observar a natureza tanto do sujeito de *fazer* quanto do sujeito do verbo presente na oração completiva direta é relevante, já que ela determinará - juntamente com a natureza da ação expressa pela completiva - quais causativas envolvem, por exemplo, [+ controle] ou [- controle] e [+ concretude] ou [- concretude]. Como acontece com outras categorias, ratifica-se, assim, nesse tipo de estrutura causativa, a presença de gradualidades semânticas.

### 3.3.4 Operador temporal

Em relação aos usos do *fazer* apontados como gramaticalizados, acredita-se que - em indicações de tempo do tipo “faz duas horas” e “faz muito tempo” - o verbo *fazer* esteja em um estágio de gramaticalização mais avançado. Não se nega, todavia, que há controvérsias sobre o estatuto categorial desse tipo de construção. Bechara (2006, p. 150) apresenta, por exemplo, a classificação de “oração subordinada adverbial temporal” ou, ainda, “oração subordinada adverbial temporal justaposta”. Posteriormente, ele afirma que “[...] outros autores supõem que as orações do tipo ‘há quatro dias’, ‘faz quatro dias’, sofreram um processo de gramaticalização, passando a ser consideradas simples adjuntos adverbiais de tempo.” (*op. cit.*, p. 150). Castilho (1968, p. 75) parece concordar com essa última afirmação de Bechara, quando, ao tratar do aspecto durativo do verbo, afirma que “[...] duração expressa pela perífrase pode vir ampliada ou restrita, de acordo com o adjunto adverbial que a acompanha: ‘Estou observando você há muito tempo’. C. dos Anjos — A 156.”

Acredita-se, neste trabalho, que seja mais adequado entender essas construções como adjuntos adverbiais de tempo e, portanto, como resultantes de gramaticalização. Primeiramente, observa-se que, nelas, há quase total esvaziamento da carga semântica verbal. Em segundo lugar, há algumas restrições quanto à forma: o verbo *fazer* é usado quase exclusivamente na terceira pessoa do singular e, geralmente, no presente do indicativo. Ratifica-se, assim, a afirmação de Bisang (1998, p. 20, *apud* Gonçalves et al., 2007, p. 118), segundo o qual “a construção fornece um ambiente

favorável dentro do qual as unidades sintáticas ou componentes semânticos podem ser reanalisados.” Vejam-se alguns exemplos:

- (32) Faz anos que não via ele (CNS)
- (33) Faiz muito tempo que eu compro esse sabão (CNS)
- (34) O cachorro dele morreu faiz tempo (CNS)

Há que se considerar, ainda, que o *fazer*, nesse tipo de construção, ainda mantém – segundo alguns autores - certos traços que o configuram como predicator, como, por exemplo, sua capacidade de selecionar um argumento interno (no caso, o SN com valor temporal). Esse é um dos fatores que leva muitos autores a considerá-lo como semigramaticalizado, como Machado Vieira (2003).

#### 4 Considerações finais

Ao final deste trabalho, foi possível identificar o verbo *fazer* em diversas construções tanto em sentidos mais plenos (*fazer uma casa*), quanto em sentidos mais abstratizados, usos aqui considerados gramaticalizados, como o de verbo-suporte (*fazer uma entrevista*), verbo vicário (*fazer isso*), operador causativo (*fez eu ficar mais calmo*) e operador temporal (*faz tempo*). Verificou-se também que essa multifuncionalidade do verbo supracitado está ligada a um processo de maior de aumento da frequência e consequente dessemantização de itens que materializam, nas línguas, certos tipos básicos e universais de experiência humana. Observou-se, também, que, entre os vários usos do verbo *fazer* encontrados, os mais típicos da fala goiana encontram-se em algumas expressões cristalizadas, principalmente do tipo DAR + O QUE FAZER.

Essa breve análise de alguns usos do verbo *fazer* contribui, assim, para confirmar o fato de a língua ser dinâmica e servir às necessidades comunicativas de seus falantes. Diferentemente das concepções gerativistas iniciais de que as relações sintáticas são primárias e que, portanto, a relação entre semântica e sintaxe “só poderá ser estudada depois de a estrutura sintática ter sido determinada em uma base independente.” (CHOMSKY, p. 19), verifica-se que, na verdade, a pragmática e, portanto, a busca pela transmissão de sentidos no ato comunicativo é que moldam a gramática, fazendo-a emergir do uso. Os usos que supostamente preenchem certas categorias gramaticais são – à semelhança das situações de interação – imprecisos, fluidos e sujeitos, portanto, à constante reanálise.

Além das contribuições descritas anteriormente, a pesquisa contribuiu também para colocar em evidência a fala goiana, que é um dialeto ainda pouco explorado no que se refere à sua sintaxe. Vale acrescentar que, apesar de todas essas contribuições para a ciência linguística, ainda há muito aspectos relacionados ao verbo *fazer* para ser investigados em pesquisas futuras.

## 5 Referências

BECHARA, Evanildo. C. *Lições de Português pela análise sintática*. Rio de Janeiro: Lucerna, 2006.

BYBEE, Joan. Mechanisms of Change in Grammaticalization: the Role of the Frequency. In: JANDA, R.; BRIAN, J. (orgs.). *Handbook of Historical Linguistics*. Oxford: Blackwell, 2003a, p. 602-623.

\_\_\_\_\_. Cognitive Process in grammaticalization. In: TOMASELLO, Michael. (Ed.). *The new psychology of language: cognitive and functional approaches to language structure*. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2003b. p. 145-167.

CASTILHO, Ataliba Teixeira de. *Introdução ao estudo do aspecto verbal na língua portuguesa*. Marília - SP, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Tese de Doutorado, 1968.

CHOMSKY, Noam. *Estruturas sintáticas*. Trad. Madalena Cruz Ferreira. Lisboa: Edições 70. Original inglês 1957. p. 15-20.

CONEJO, Cássia Rita. *O verbo-suporte fazer na língua portuguesa: um exercício de análise de base funcionalista*. 2008. Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos) – Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

CROFT, William. Prototypes and the interaction of typological patterns. In: CROFT, W. *Typology and Universals*. 2 ed. Cambridge University Press, 2003. p. 158-193.

GABRIEL, Rosângela. Mecanismos cognitivos envolvidos na aquisição e processamento de construções passivas. *Cadernos de Estudos Linguísticos*, Campinas, vol. 45, p.89 – 98, 2003.

GIVÓN, Talmy. *A compreensão da gramática*. Tradução: Maria Angélica Furtado da Cunha, Mario Eduardo Martelotta e Filipe Albani. São Paulo: Cortez; Natal, RN: EDUFRN, 2012.

GONÇALVES, Sebastião Carlos Leite; LIMA-HERNANDES, Maria Célia; CASSEB-GALVÃO, Vania Cristina. (orgs.). *Introdução à gramaticalização*. São Paulo: Parábola, 2007.

HOPPER, Paul J. Emergent grammar. *Berkeley Linguistics Society*, v. 13, 1987.p. 139-57. Disponível em: <<http://elanguage.net/journals/index.php/bls/article/viewFile/2492/2459%E5%AF%86>> Acesso em: 01 dez. 2012.

KOCH, Ingedore Grunfeld Villaça. *A coesão textual*. São Paulo: Contexto, 2008. p. 47-48.

MACHADO VIEIRA, Márcia dos Santos. *Caracterização do comportamento multifuncional de fazer*. 2003. Disponível em: <<http://www.letras.ufrj.br/posverna/docentes/72873-2.pdf>> Acesso em: 01 de jul. 2012.

MARQUES, Fernanda Botinhão. *Eletrofisiologia da idiomaticidade em indivíduos com síndrome de asperger: estudo de ERP*. Rio de Janeiro, 2011. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Faculdade de Letras, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

NEVES, Maria Helena de Moura. Estudo das construções com verbo-suporte em português. In: KOCK, I. G. V. (org.). *Gramática do português falado VI: desenvolvimentos*. Campinas: Editora da Unicamp, 2002, p. 209-236.

OLIVEIRA, A. A. Uma introdução à gramática cognitiva. In.: *Linguagem e cognição: diferentes perspectivas, de cada lugar um outro olhar*. Belo Horizonte: Editora PucMinas, 2010. p. 105-123

RASSI, Amanda Pontes. *Estatuto sintático-semântico do verbo fazer no português escrito do Brasil*. 2008. Dissertação (Mestrado em Linguística e Língua Portuguesa) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

SILVA, Leosmar Aparecido da. Corporificação da mente: prototipia e gramaticalização em construções do português brasileiro. In: I SIELP - Simpósio Internacional de Estudos da Língua Portuguesa, 2011, Uberlândia. *Anais do I SIELP*. Uberlândia: EDUFU, 2011. v. 1. p. 473-472. Disponível em: <[http://www.ileel.ufu.br/anaisdosielp/pt/arquivos/sielp2011/artigo\\_35.pdf](http://www.ileel.ufu.br/anaisdosielp/pt/arquivos/sielp2011/artigo_35.pdf)> Acesso: 10/12/2012.

\_\_\_\_\_. *Os usos do até na língua falada na cidade de Goiás: funcionalidade e gramaticalização*. 2005. Dissertação (Mestrado em Letras e Linguística) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2005.

TARALLO, Fernando. *A pesquisa sociolinguística*. São Paulo: Ática, 2004.

TRAUGOTT, Elizabeth Closs; TROUSDALE, Graeme. *Gradience, gradualness and grammaticalization: How do they intersect?* 2010. Disponível em: <<http://www.stanford.edu/~traugott/resources/TraugottTrousdaleProofs.pdf>>. Acesso: 01/12/2012.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Investigações filosóficas*. Tradução: José Carlos Bruni. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1999.

# **<sup>1</sup>PERFIL ALIMENTAR E INFLUÊNCIA DA CINESIOTERAPIA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E NOS ÍNDICES HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS DE PACIENTES EM HEMODIÁLISE**

Suzy de Castro<sup>1</sup>, Maria Sebastiana Silva<sup>2</sup>, Viviane Soares<sup>3</sup>, Victor Queiroz dos Reis Silva<sup>3</sup>, Gabriel Gonçalves<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsita de Iniciação Científica - CNPq. Laboratório de Fisiologia Nutrição e Saúde. Faculdade de Educação Física/UFG. E-mail: gyn.violet@hotmail.com.

<sup>2</sup>Orientador. Laboratório de Fisiologia Nutrição e Saúde. Faculdade de Educação Física/UFG. E-mail: maria2593857@hotmail.com.

<sup>3</sup>Co-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.

<sup>4</sup> 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](mailto:victoratrax@gmail.com).

---

<sup>1</sup> 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. Integrando, 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 séricos 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 acima 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 dos 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 alteraram 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 <sup>1</sup>
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

<sup>1</sup> 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 <sup>(1)</sup>
		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 <sup>(2)</sup>
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).

<sup>(1)</sup> Valores recomendados de cálcio, ferro, potássio, fósforo e sódio para pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise (MARTINS; RIELLA, 2009).

<sup>(2)</sup> 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 classificação<sup>1</sup> 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 <sup>2</sup> )	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.<sup>1</sup>Frisancho (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 $p^*$
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 hiperdinâmica 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/m<sup>2</sup>, 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 estatura<sup>2</sup>) 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](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\\_Pharmant\\_Portuguese\\_Nov08.pdf](http://www.kidney.org/atoz/pdf/international/portuguese/11-10-1204_KAI_PatBro_Anemia_1-4_Pharmant_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](http://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](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.

**Desenvolvimento *in vitro* de *Cohniella cepula* (Hoffmanns) Carnevali & G. Romero  
(Orchidaceae)**

Diego Coelho Almeida <sup>1</sup>; Luciano L. Carneiro <sup>2</sup>; Sérgio Tadeu Sibov <sup>3</sup>

Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais / Instituto de Ciências Biológicas

Universidade Federal de Goiás – Campus II

<sup>1</sup>Orientando PIBIC; [millencolin\\_27@hotmail.com](mailto:millencolin_27@hotmail.com)

<sup>2</sup>Doutorando; [lucianocar8@gmail.com](mailto:lucianocar8@gmail.com)

<sup>3</sup>Orientador; [stsibov@yahoo.com.br](mailto:stsibov@yahoo.com.br)

Revisado pelo orientador

## RESUMO

*Cohniella cepula* (Hoffmanns) Carnevali & G. Romero é uma espécie de orquídea amplamente distribuída no sul da bacia amazônica. Pode ser encontrada na Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Peru. Possui porte médio e pseudobulbos pequenos, folhas cônicas e suculentas. Esta espécie é extremamente variável. Como quase todos os outros táxons do gênero, têm outros sinônimos e é comumente confundida com *C. cebolleta*. Possui boas características para ornamentação pela beleza de sua inflorescência. Contudo não são encontrados na literatura estudos sobre sua propagação e cultivo que possam ser utilizados na floricultura e paisagismo. O trabalho teve como objetivo verificar a viabilidade de sementes de *C. cepula* pelo teste de terazólio e na germinação *in vitro*, além de comparar o desenvolvimento de *C. cepula in vitro* em quatro meios de cultura, KC, KC sem vitaminas, MS e MS com metade da concentração de macronutrientes ( $\frac{1}{2}$ MS). O teste de tetrazólio indicou que as sementes estavam com boa viabilidade. Após a germinação *in vitro*, foram utilizadas plântulas de *C. cepula* com aproximadamente 4 mm. Após 60 dias, foram analisados a altura das plantas, comprimento da maior raiz e número de folhas. O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey. Para as variáveis altura da planta e comprimento da maior raiz o maior crescimento *in vitro* foi obtido em meio MS e  $\frac{1}{2}$  MS, indicando a importância da suplementação de macronutrientes e vitaminas para o melhor desenvolvimento da espécie *in vitro*. Porém, o meio KC sem vitaminas foi o melhor para número de novas folhas.

**Palavras-chave:** orquídeas, cerrado, propagação *in vitro*.

## INTRODUÇÃO

A família Orquidaceae é a maior família dentre as angiospermas. Estima-se que, até a atualidade, mais de 25.000 espécies derivadas de 750 gêneros foram descritas e mais de 30.000 híbridos foram produzidos (Arditti & Ernest, 1992). Economicamente, são plantas de grande importância para as empresas de jardinagem devido ao variado formato, intenso

colorido e longo período de duração de suas flores. Estas características permitem que as mesmas sejam utilizadas como ornamentais. *Cohniella cepula* (Hoffmanns) Carnevali & G. Romero é uma espécie de orquídea amplamente distribuída no sul da bacia amazônica. Pode ser encontrada na Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Peru. Possui porte médio e pseudobulbos pequenos, folhas cônicas e suculentas (Figura 1).



Figura 1. (A) Aspecto de *Cohniella cepula* crescendo em telado protegido. (B) detalhe da flor.

As orquídeas mais exploradas comercialmente são os híbridos artificiais, devido a possibilidade de se produzir plantas que floresçam na época em que, haja escassez de flores (Arditti & Ernest, 1992). *Vanilla planifolia* é a única espécie com frutos comestíveis, sendo fonte natural da baunilha, usada como aromatizante (Joly, 1987). A comercialização das orquídeas tornou-se economicamente rentável, com a introdução da cultura assimbótica, onde as técnicas convencionais foram substituídas por métodos de germinação *in vitro* das sementes e por micropropagação do tecido meristemático (Silva, 1986). Além de uma rápida multiplicação, a micropropagação também possibilita outras vantagens, como: mudas isentas de patógenos, conservação de genótipos de interesse que podem ser utilizados em técnicas de melhoramento genético num espaço reduzido, materiais melhor adaptados aos ambientes de interesse e redução do tempo de cultivo para obtenção de plantas adultas, quando comparada a métodos convencionais de propagação (Caldas et al., 1998).

Diante dos novos avanços presenciados tanto nos equipamentos, quanto nas metodologias de estudos de sementes, podemos citar um método simples de teste de viabilidade de sementes, o teste por tetrazólio, e que é de suma importância para os experimentos que envolvem as diversas espécies de plantas. Segundo Deswal e Chand (1997), o teste de tetrazólio tem sido



usado, não somente como técnica para estimar a viabilidade, mas também o vigor das sementes. O teste reflete a atividade das enzimas desidrogenases, envolvidas no processo de respiração. Estas enzimas catalisam reações respiratórias nas mitocôndrias durante a glicólise e o ciclo de Krebs. Durante a respiração ocorre a liberação de íons de hidrogênio, com os quais o sal 2,3,5 trifenil cloreto de tetrazólio reage formando uma substância de cor vermelha e insolúvel denominada formazan (Brasil, 1992), ou seja, ocorre a hidrogenação do tetrazólio produzindo o trifenil formazan. Isto torna possível distinguir as partes vivas, coloridas de vermelho, daquelas mortas que mantêm a sua cor. Para a realização do teste de tetrazólio é indicado um tratamento de pré-condicionamento que visa a penetração da solução nos tecidos de interesse a serem avaliados. Além do pré-condicionamento, a utilização de solução de tetrazólio em concentração adequada, tempo e temperatura de condicionamento e interpretação correta da coloração das sementes, são fundamentais para que se obtenham resultados confiáveis (Marcos Filho et al., 1997).

Em função da preocupação com a preservação de *Cohniella cepula* em seu habitat natural, do potencial ornamental e comercial desta espécie e do sucesso da germinação *in vitro* de orquídeas, este trabalho tem como objetivo o estabelecimento de protocolos para a germinação assimbiótica e estabelecimento *in vitro* desta espécie de orquídea.

## MATERIAIS E METODOS

**Teste de tetrazólio:** os trabalhos foram conduzidos no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás. Sementes de *C. cebolleta* foram extraídas de frutos coletados, em setembro de 2012, na Coleção de Bromélias e Orquídeas do Cerrado da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG. Os frutos encontravam-se em fase de maturação, apresentando coloração verde, consistência macia e sem rachaduras ou qualquer sintoma da presença de contaminantes. Para o teste de viabilidade, as sementes foram divididas em 10 lotes de 100 sementes cada. Cada lote foi imerso na solução de TTC 1% e mantidas a  $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 48 horas. Considerou-se como semente viável aquela que apresentou o embrião completamente corado. Embriões com colorações não definidas ou não corados foram considerados não viáveis.

**Germinação *in vitro*:** Após a coleta dos frutos, as cápsulas foram conduzidas ao laboratório e, em câmara de fluxo laminar, foram tratadas por 5 minutos em álcool 70 %, por 10 minutos em hipoclorito de sódio (NaOCl) 20 % e lavadas por três vezes consecutivas em água destilada e autoclavada. Para o cultivo *in vitro* assimbiótico de sementes de *C. cebolleta*, o meio de cultura utilizado foi o meio MS (Murashige & Skoog, 1962), o pH foi ajustado para 5,8. A solidificação dos meios foi feita com 0,7 % de ágar, tendo sido distribuídos 30 mL de meio de cultura por frasco de vidro com capacidade de 120 mL, os quais foram tampados com papel alumínio e autoclavados à temperatura de 120°C, por vinte minutos. Uma cápsula previamente desinfestada, foi cortada longitudinalmente com o um bisturi. Com o auxílio de uma pinça, uma das metades da cápsula foi suspensa sobre os frascos contendo meios de cultura e com uma espátula as sementes foram semeadas uniformemente. Após a semeadura, os frascos permaneceram em câmara de crescimento, em condições de 16 horas de luz, intensidade luminosa de  $35 \mu\text{Einstein m}^{-2} \text{s}^{-1}$  e temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

**Multiplificação *in vitro*:** utilizou-se plantas já estabelecidos *in vitro* e apresentando em média o comprimento de 4 mm. Estas foram inoculados em grupos de 7 plântulas em meio KC (T1) (Knudson, 1946), meio KC sem a adição de vitaminas (T2), meio MS (T3) (Murashige & Skoog, 1962) e meio MS com metade dos macronutrientes (T4), totalizando 4 tratamentos com 35 repetições. Os meios de cultura foram esterilizados em autoclave a 125°C, pressão de 1 atm, durante 30 minutos. O pH do meio foi aferido para 5.7 - 5.8, utilizando-se NaOH ou HCl e solidificado com 7 g/l de ágar, antes do processo de autoclavagem. Após a inoculação das plântulas nos frascos com os diferentes meios de cultura, realizada em câmara de fluxo laminar em sala asséptica, os tratamentos foram levados para sala de crescimento com fotoperíodo de 16 horas, e intensidade luminosa de 2.500 lux e temperatura de aproximadamente 25°C, onde permaneceram até a avaliação final do experimento. Adotou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado. Os parâmetros analisados foram, comprimento da plântula e comprimento da maior raiz ambos em centímetros e o número de folhas. Foi feita análise 60 dias após a inoculação inicial das plântulas nos diferentes tratamentos. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas aproximadamente 1000 sementes de *C. cebolleta*. A viabilidade entre as dez amostras de sementes variou de 69% a 78% (média 70%). Os resultados deste teste indicarão que as sementes estavam em boas condições de germinação e que a época da coleta do fruto foi adequada.

Para a variável altura da planta, o melhor resultado foi o meio MS (Tabela 1 e Figura 2). Este comprimento foi aproximadamente o dobro dos obtidos com os meios  $\frac{1}{2}$ MS (T4) e KC (T1) que possuem concentrações de macronutrientes inferiores ao meio MS. O meio KC sem vitaminas apresentou a menor média, embora não estatisticamente diferente dos tratamentos T1 e T4, este resultado pode estar indicando a necessidade de vitaminas para o bom desenvolvimento da espécie *in vitro*. No trabalho com micropropagação de crisântemos *in vitro*, Franco (2204) afirmou que maior comprimento de plântulas é obtido com 12,4 mg/L de  $H_3BO_3$  e 17,2 mg/L de  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ , o que demonstra a necessidade do aumento da disponibilidade desses nutrientes no meio de cultura para melhor crescimento de plântulas.

**Tabela 1.** Média das variáveis: altura (em mm) da planta (AP), comprimento (em mm) da maior raiz (CMR) e número de folhas (NF) nos diferentes tratamentos após 60 dias de cultivo de plântulas de *Cohniella cepula in vitro*.

Tratamentos	AP	CMR	NF
T1: KC	2,36 b	4,59 b	1,21 b
T2: KC sem vitaminas	1,88 b	3,40 b	1,93 a
T3: MS	4,09 a	6,78 a	0,76 b
T4: MS $\frac{1}{2}$ macronutrientes	2,08 b	6,14 a	1,14 b

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

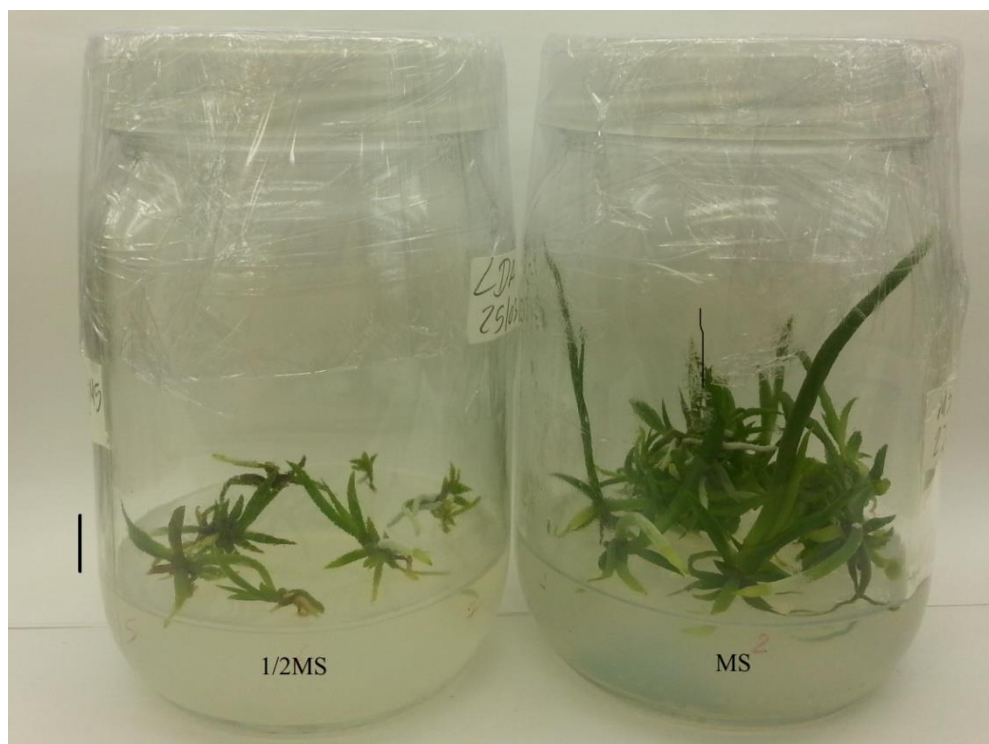


Figura 2. Plântulas de *Cohniella cepula* após 30 dias de crescimento *in vitro* comparando o desenvolvimento em dois tipos de meios de cultura: MS e 1/2MS (MS com metade da concentração de macronutrientes). Barra = 1 cm.

Verifica-se para a variável número de raízes, que o cultivo em meio MS ou 1/2MS, apresentou os melhores resultados (Tabela 1). Entretanto, os piores resultados foram constatados em meio KC e KC sem vitaminas. Araújo (2004), trabalhando com diferentes concentrações do meio Knudson C no crescimento *in vitro* de orquídeas, verificou que à medida que aumentaram as concentrações de meio KC, maiores quantidades de raízes foram formadas. Estes resultados indicam que para o desenvolvimento de *Cohniella cepula in vitro* macronutrientes e vitaminas são essenciais ao meio de cultura.

Interessante notar que para o desenvolvimento de novas folhas, justamente o meio KC sem vitaminas foi o melhor tratamento, embora as médias entre todos os tratamentos tenham sido baixas não chegando à média de 2 novas folhas após 60 dias de cultivo. De acordo com os resultados acima observados, tornou-se claro a necessidade de se adequar para cada espécie um meio de cultura, haja vista que o comportamento é influenciado pelo meio empregado. Estando portanto, em concordância com as afirmações de Krikorian (1991), de que a presença de vitaminas ao meio de cultura influencia diretamente no crescimento e desenvolvimento dos cultivos, fato atribuído as funções catalíticas desempenhadas pelas mesmas.

## CONCLUSÕES

- A avaliação dos frutos de *Cohniella cepula* para a escolha do melhor momento da coleta mostrou ser efetiva para os bons resultados na viabilidade das sementes, indicada tanto no teste de terazólio quanto na germinação *in vitro*.
- Para as variáveis altura da planta e comprimento da maior raiz o maior crescimento *in vitro* foi obtido em meio MS e ½ MS, indicando a importância da suplementação de macronutrientes e vitaminas para o melhor desenvolvimento da espécie *in vitro*.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estabelecimento de determinada espécie *in vitro* envolve as etapas de descontaminação do explante inicial, indução de novos brotos, enraizamento das novas plantas e aclimatização das mudas obtidas *in vitro*. Para a espécie *Cohniella cepula* as fases de descontaminação das sementes, germinação *in vitro*, crescimento e enraizamento estão estabelecidas. Os melhores meios e concentrações de reguladores de crescimento para a fase de multiplicação e posterior aclimatização ainda terão que ser obtidos. Porém, a espécie apresenta alta taxa de germinação e, embora com resultados iniciais, indica que pode responder tanto a estímulos para a produção de novos brotos e raízes, proporcionando novos caminhos de pesquisa via cultura de tecidos para esta espécie.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, A. G. Crescimento *in vitro* e aclimatização de plântulas de orquídea. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG. 73p. 2004
- ARDITTI, J.; ERNEST, R. Micropropagation of orchids. California: A Wiley – Interscience Publication, 680 p. 1992.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: CLAV/DNDV; SNAD/MA, 365 p. 1992.

CALDAS, L. S.; HARIDASAN, P.; FERREIRA, M. E. Meios Nutritivos. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. Brasília: EMBRAPA - SPI/ CNPH, v.1, 864p. 1998.

DESWAL, D. P.; CHAND, U. Standardization of the tetrazolium test for viability estimation in ricebean (*Vigna umbellata* (Thunb.) Ohwi & ohashi) seeds. *Seed Science and Technology*, Zurich, v. 25, p. 409-417, 1997.

FRANCO, J. C. C. Micropropagação do crisântemo: ácido bórico e sulfato de zinco. Monografia. Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG. 21p. 2004.

JOLY, B.A. Botânica: Introdução à Taxonomia Vegetal. 8ª ed. São Paulo: Nacional, v.4. 1987.

KNUDSON C, L. A new nutrient solution for the germination of orchid seed. *American Orchid Society Bulletin*. 14: 214-217. 1946.

KRIKORIAN, A. D. Meios de cultivo: generalidades, composición y preparación. In: ROCA, W.M.; MROGINSKI, L.A. (Eds.). *Cultivo de tejidos en la agricultura: fundamentos y aplicaciones*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, p.41-77. 1991.

MARCOS FILHO, J.; CICERO, S. M.; SILVA, W. R. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba: FEALQ, 230 p. 1987.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and biossays with tobacco tissue culture. *Physiologia plantarum*, Copenhagen, v. 15, n. 3, p. 473-97, 1962.

SILVA, W. Cultivo de Orquídeas no Brasil. 6ª ed. São Paulo: Nobel, 1986.

## BALANÇO HÍDRICO PARA A CULTURA DA SOJA NO MUNICÍPIO DE GOIÂNIA-GO\*

COSTA NETO, G. M. F<sup>1</sup>; CASAROLI, D<sup>2</sup>; PEREIRA, G.W.M<sup>3</sup>; MACHADO, A.L.P<sup>3</sup>;  
ALVES JÚNIOR, J.<sup>4</sup>; EVANGELISTA, A. W. P. <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Orientando PIBIC, Graduando em Agronomia, Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás (EA/UFG), Goiânia-GO. E-mail: [agro.gn@gmail.com](mailto:agro.gn@gmail.com). <sup>2</sup>Orientador, Prof. Adjunto, EA/UFG, Goiânia-GO, E-mail: [casaroli@agro.ufg.br](mailto:casaroli@agro.ufg.br). <sup>3</sup>Graduando em Agronomia, EA/UFG, Goiânia-GO. <sup>4</sup>Prof. Adjunto, EA/UFG.

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi caracterizar o consumo hídrico da cultura da soja (*Glycine max* L. [Merril]) para duas épocas de plantio no município de Goiânia, Goiás. Para isso, foram implantadas duas lavouras de soja utilizando a mesma cultivar, AS7303 RR, das quais foram acompanhadas do plantio à colheita, e juntamente com os dados climatológicos, determinou-se a eficiência do uso da água através dos seguintes índices: a deficiência hídrica relativa, o fator excedente hídrico, o consumo hídrico máximo e o consumo hídrico real da cultura da soja para o período de plantio compreendido entre Janeiro e Fevereiro. A interação dos fatores climáticos no desenvolvimento da soja, em especial o fotoperíodo e o excedente hídrico, foi demonstrada através de medidas biométricas e avaliações de produtividade da cultura da soja nas duas áreas de plantio adotadas. O período de plantio entre janeiro e fevereiro não foi favorável para a soja expressar seu potencial máximo produtivo, onde para o plantio realizado em janeiro teve o rendimento foi igual a 897 kg ha<sup>-1</sup> e para o fevereiro 488 kg ha<sup>-1</sup>, abaixo da média municipal, de 2600 kg ha<sup>-1</sup>. Um somatório de fatores contribuiu para a queda brusca na produtividade, entre eles a alta pressão de pragas remanescentes da safra de verão, a precocidade no florescimento e o regime pluviométrico irregular.

**PALAVRAS-CHAVE:** Evapotranspiração real de cultura; balanço de água no solo; demanda hídrica.

---

\*Revisado pelo orientador.



## INTRODUÇÃO

A quantificação do consumo de água nos diferentes estádios de desenvolvimento das culturas permite a adequação da época de semeadura, em função da disponibilidade hídrica, tornando os sistemas agrícolas mais eficientes quanto ao uso da água (FERNANDES; TURCO, 2003).

A evapotranspiração potencial de cultura ou máxima de cultura ( $ET_m$ ), é uma das principais informações necessárias para o planejamento de uso da água, para o dimensionamento de sistemas de irrigação e para o manejo racional da irrigação. Esta variável representa a perda de água máxima que uma dada área e cultura pode atingir em condições adequadas de densidade de plantio, fertilidade do solo e suprimento de água, para o crescimento das plantas (DOORENBOS; KASSAN, 1979).

A relação entre  $ET_m$  e a evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ) é denominada coeficiente de cultura ( $K_c$ ), pois quantifica a demanda atmosférica a ser atendida para uma dada cultura em cada fase de seu desenvolvimento. Entretanto, a evapotranspiração real da cultura ( $ET_r$ ) representa o que realmente a planta consegue extrair do solo, conforme o conteúdo de água disponível a plena absorção radicular. No sistema solo-planta-atmosfera, a contabilização das entradas de água no solo e suas saídas representam o balanço hídrico da cultura, que pode ser determinado através da variação do armazenamento de água no volume de solo considerado ( $\Delta ARM$ ), por intervalo de tempo. Para cálculo do armazenamento, com fins práticos, considera-se a expressão representada pela equação 1, dada em milímetros (mm):

$$\Delta ARM = P - ETR - EXC \quad [1]$$

em que  $\Delta ARM$  é a variação de armazenamento,  $P$  a precipitação pluviométrica,  $ETR$  a evapotranspiração real da cultura, e  $EXC$  excedente hídrico, que sintetiza a drenagem profunda e o escoamento superficial.

Para a cultura da soja (*Glycine max* L. [Merril]), os períodos de déficit hídrico durante seu ciclo constituem 71% de perdas nas lavouras (GÖPFERT et al., 1993 apud EMBRAPA, 2004). A intensidade é dependente do estádio em que a lavoura for atingida, sendo mais acentuada em dois períodos: da germinação à emergência (Fase I), e da floração ao enchimento de grãos (Fase III) (QUEIROZ et al., 1996; GÖPFERT et al., 1993 apud EMBRAPA, 2004). Pode-se quantificar a deficiência hídrica, em termos percentuais, através da relação entre a evapotranspiração máxima da cultura ( $ET_m$ ), sem restrições hídricas, e a evapotranspiração real da cultura ( $ET_r$ ), conforme o conteúdo de água no solo.

O período de maior demanda hídrica corresponde ao enchimento de grãos, em que, o coeficiente de cultura ( $K_c$ ) pode variar de 0,9 à 1,50 (REICHARDT, 1990; FARIAS et al., 2001), e sua evapotranspiração corresponde, em média, de 7 a 8 mm dia<sup>-1</sup> (EMBRAPA, 2004). Ainda, a demanda hídrica total por ciclo pode variar de 450 a 800 mm, dependendo das condições climáticas prevalecentes no período (DOORENBOS; KASSAM, 1979; EMBRAPA, 2004).

O excedente hídrico atua negativamente no período de germinação (EMBRAPA, 2004), pois reduz a quantidade de volume de ar no solo, impossibilitando as trocas gasosas essenciais à respiração celular da plântula (TAIZ; ZEIGER, 2004; BERNARDO et al., 2006). Após a maturação dos grãos, precipitações em dias consecutivos podem quebrar a dormência das sementes ainda na vagem, antes da colheita, acarretando em perdas para a produção (TAIZ; ZEIGER, 2004).

O objetivo deste trabalho foi identificar a disponibilidade hídrica para a cultura da soja em condições edafoclimáticas de Goiânia-GO, a partir do balanço hídrico de cultura em duas épocas de plantio.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG), localizada no Campus-II, Samambaia, Goiânia, GO. O local representa as seguintes coordenadas geográficas: 16°35' S (latitude Sul), 49°16' W (longitude Oeste) e 728 m de altitude para a área de textura argilosa e 16°36' S, 49°16' W e 717 m de altitude para a área de textura arenosa. O clima da região é Aw, segundo a classificação de Köppen, apresentando duas estações bem definidas, com verão quente e chuvoso e inverno frio e seco.

Foram conduzidos dois ensaios com a cultura da soja (*Glycine max* L. [Merrill]), variedade AS7303 RR (Monsoy), cultivada em condições de sequeiro, com espaçamento de 0,45 m, entre linhas, e 0,08 m entre plantas, totalizando uma população de 340.000 plantas ha<sup>-1</sup>, em solo arenoso (AR) e solo argiloso (AG). Cada ensaio consistiu de 6 repetições. O preparo do solo foi realizado seguindo as recomendações para o sistema de cultivo convencional, que consistiu em duas gradagens e uma aração. Para as duas áreas, o calcário foi incorporado ao solo 30 dias antes do plantio, nas doses de 0,607 t ha<sup>-1</sup> para o solo argiloso e 0,750 t ha<sup>-1</sup> para o solo arenoso, conforme a saturação de bases esperada de 60%. A

adubação foi fundamentada na análise de solo, na expectativa de rendimento de grãos igual a 3000 kg ha<sup>-1</sup>, empregando a formulação 00-18-20 (N-P-K), e a inoculação das sementes com *Bradyrhizobium japonicum*. O plantio em solo argiloso foi realizado no dia 6 de janeiro de 2013, com 118 dias de ciclo, e o de solo arenoso no dia 9 de fevereiro de 2013, com 92 dias de ciclo.

Observou-se em ambas as áreas a alta incidência de *Bemisia tabaci*, *Diabrotica speciosa*, e *Pseudoplusia includens* na fase vegetativa e durante o florescimento e enchimento de grãos o ataque dos percevejos *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*. O controle químico utilizado consistiu em 2 aplicações de Imunit (alfa-cipermetrin + teflubenzurom) na dose de 250 L ha<sup>-1</sup> em V4 e R1 para o plantio em janeiro (AG) e em V3 e R2 para o plantio realizado em fevereiro (AR), além de duas aplicações de Engeo Pleno (lambda-cialotrina + tiametoxam) na dose de 200 L ha<sup>-1</sup> durante o a fase R3 e outra durante a fase R5 para ambas as áreas. Foi realizado o controle químico de plantas daninhas, utilizando três aplicações do herbicida Glyphosate na dose de 200 L ha<sup>-1</sup>.

### Evapotranspiração Máxima da cultura (ET<sub>m</sub>)

Os dados climáticos utilizados para cálculo da evapotranspiração de referencia foram obtidos de duas estações meteorológicas localizadas no campus II da UFG: a estação evaporimétrica da Escola de Agronomia e uma estação automática, ambas localizadas a 120 m da área de solo argiloso e a 300 m da área de solo arenoso. A partir da estação evaporimétrica, obteve-se os dados de evaporação de tanque classe A (ECA) e do evaporimetro de piche a fins de comparar esses valores ao método parametrizado pela Food and Agriculture Organization (FAO), o método de Penman-Monteith, proposto em Allen *et al.* (1998) [2].

$$ET_0 = \frac{0,408 s(Rn - G) + \frac{\gamma 900 U_2 (e_s - e_a)}{T + 273}}{s + \gamma(1 + 0,34 U_2)} \quad [2]$$

Onde:

$Rn$  é a radiação líquida total diária (MJ m<sup>-2</sup>d<sup>-1</sup>);  $G$  é o fluxo de calor no solo (MJ m<sup>-2</sup>d<sup>-1</sup>);  $\gamma = 0,063 \text{ kPa } ^\circ\text{C}^{-1}$  é a constante psicrométrica;  $T$  é a temperatura média do ar (°C);  $U_2$  é a velocidade do vento a 2m de altura (ms<sup>-1</sup>);  $e_s$  é a pressão parcial de vapor (kPa); e  $s$  é a declividade da curva de pressão de vapor na temperatura do ar, em kPa °C<sup>-1</sup>. Conforme DOORENBOS & KASSAN (1979), determinou-se a evapotranspiração máxima da cultura (ET<sub>m</sub>) através do produto da ET<sub>0</sub> [2] e o coeficiente de cultivo (K<sub>c</sub>), conforme a equação 3.

$$ETm = ET0 . Kc \quad [3]$$

Onde os valores de  $Kc$  adotados foram os sugeridos por FARIAS et al. (2001), nos quais são: Fase I - da emergência ao 4 trifólio, 0,56; Fase II – período completo vegetativo, 1,21 ; Fase III – Florescimento ao enchimento de grãos, 1,50; Fase IV: maturação à colheita, 0,9. A duração de cada fase variou conforme a época de plantio, portanto, o acompanhamento e registro dessa mudança foi indispensável, embora a literatura padronize a duração de cada fase conforme o tipo de ciclo e de cultivar a ser plantada.

### Balanco de água no solo e Evapotranspiração Real da cultura ( $ETr$ )

Para o cálculo do armazenamento de água no solo no dia em questão ( $ARM_i$ ) foi utilizada a planilha de balanço hídrico simplificada de THORNTHWAITE e MATHER (1955) proposta em PEREIRA (2005) e em escala quinquidial (5 dias). O balanço hídrico de cultura foi calculado conforme exposto em PEREIRA et al. (2002), através da diferença entre a precipitação ocorrida e a evapotranspiração máxima da cultura ( $P-ETm$ ). A capacidade de água disponível (CAD) foi determinada conforme a equação 5.

$$CAD = CAD_{média} \times Z \quad [5]$$

em que,  $CAD_{média}$  é a capacidade de água disponível média (mm), sendo utilizado o valor de 100 mm.m<sup>-1</sup>, conforme proposto por DOORENBOS & KASSAN (1979) para solos de textura argilosa e 60 mm.m<sup>-1</sup> para o solo de textura arenosa;  $Z_r$  é a profundidade efetiva do sistema radicular da cultura (m), adotada como 0,4 m (COSTA, 1996). A evapotranspiração real ( $ETr$ ) foi determinada conforme exposto em DOORENBOS & KASSAN (1979) [6] e baseada no índice de estresse hídrico ( $K_s$ ) proposto por BENARDO et al. (2005) [7], que integra o efeito conteúdo volumétrico atual de água no solo na evapotranspiração real da cultura.

$$ETr = ETm . Ks \quad [6]$$

$$Ks = \left[ \frac{\ln(ARM_i + 1)}{\ln(CAD + 1)} \right] \quad [7]$$

### O déficit de evapotranspiração relativa (DE) e Fator de excedente hídrico (FE)

O déficit de evapotranspiração relativa (DE), que caracteriza a deficiência hídrica da cultura por período de crescimento foi determinada através da expressão [8]:

$$DE = \left( 1 - \frac{ETr}{ETm} \right) . 100 \quad [8]$$

em que, DE é deficiência hídrica relativa (%) por fase de desenvolvimento;  $ETr$  (mm.dia<sup>-1</sup>), é

a evapotranspiração real da cultura em condições de esgotamento de água no solo;  $ETm$  ( $\text{mm.dia}^{-1}$ ), é a evapotranspiração máxima da cultura sob condições ótimas de suprimento de água no solo.

Além disso, adotou-se a utilização de um fator excedente ( $Fe$ ) que penaliza a produção quando da ocorrência de excedente hídrico ( $Exc$ ) em termos percentuais (CAMARGO et. al, 1986). Este fator relaciona o excedente do balanço hídrico ( $Exc$ ) e a evapotranspiração máxima da cultura ( $ETm$ ) por meio da equação 9.

$$Fe = \left[ 1 - \left( \frac{Exc - ETm}{Exc} \right) \right] \cdot 100 \quad [9]$$

### Indicadores de produtividade e avaliações biométricas

Adotou-se como indicadores de produtividade os seguintes itens: avaliação de emergência de plantas (4, 7 e 10 dias após a semeadura), número de vagens contendo até 1 grão (V1), número de vagens contendo até 2 grãos (V2), número de vagens contendo até 3 grãos (V3), número total de grãos viáveis, quantidade de vagens por planta, número de grãos por vagem de soja e rendimento por hectare.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A produtividade de ambos as lavouras ficou abaixo da média municipal, que segundo o IBGE (2013), para a safra 2012/2013, teve produtividade igual a  $2600 \text{ kg ha}^{-1}$ . O rendimento das parcelas encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Produtividade por parcela e rendimento por hectare ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) das duas lavouras de soja plantadas na área experimental da Escola de Agronomia, UFG, em Goiânia, Goiás.

Repetições	Janeiro (ARG)		Fevereiro (AR)	
	Rendimento ( $\text{kg parcela}^{-1}$ )	Rendimento ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	Rendimento ( $\text{kg parcela}^{-1}$ )	Rendimento ( $\text{kg ha}^{-1}$ )
1	0,60	416,67	0,71	493,06
2	1,78	1232,64	0,81	562,50
3	1,91	1326,39	1,15	798,61
4	1,19	822,92	0,49	340,28
5	1,12	774,31	0,58	402,78
6	1,17	809,03	0,48	333,33
Média	1,29	896,99	0,70	488,43
CV (%)	-	37,18	-	36,06

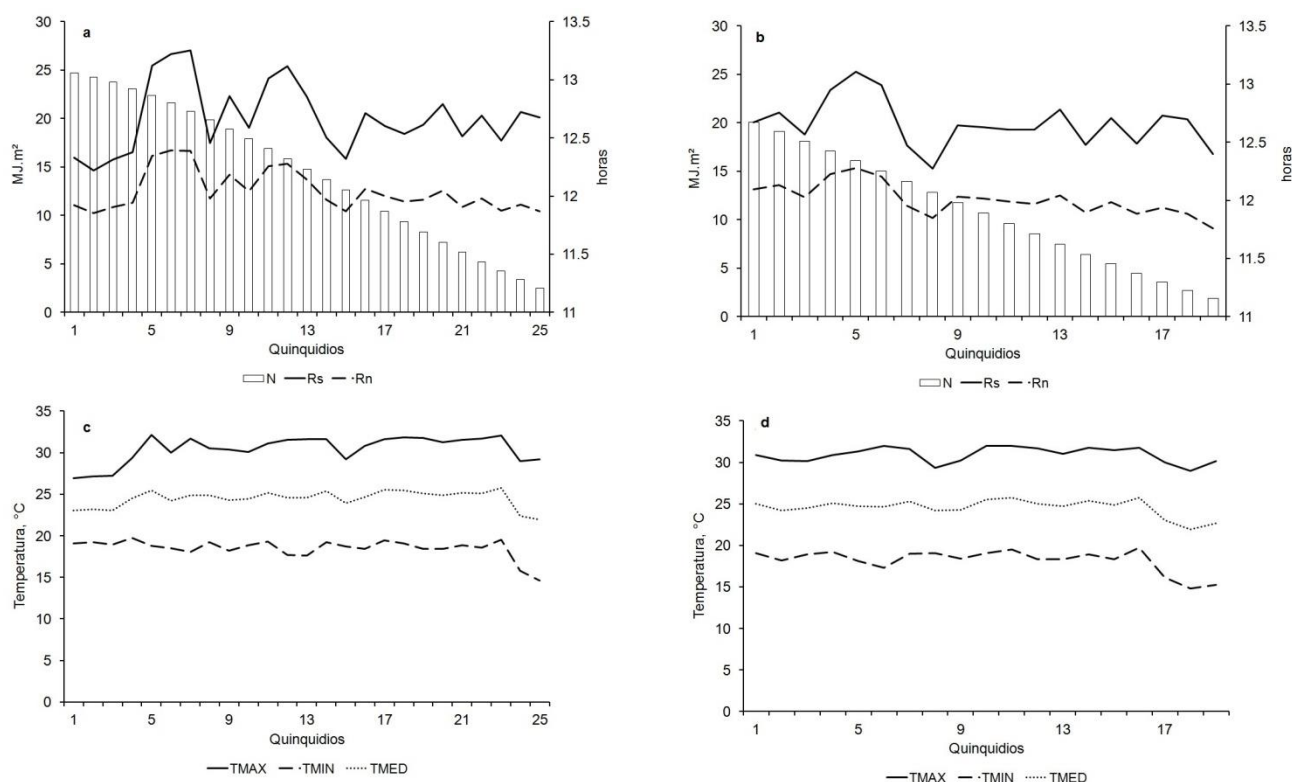
O coeficiente de variabilidade (CV) demonstra que houve grande discrepância no rendimento das parcelas, o que possivelmente aconteceu em função do ataque das pragas em diferentes parcelas. Não foi possível quantificar o dano provocado pelo ataque das pragas, porém observou-se a redução do rendimento e da qualidade da semente (grãos enrugados, pequenos, chochos e escuros) e retenção das folhas,

### **Condições meteorológicas e balanço hídrico**

A queda no fotoperíodo comprometeu a fase vegetativa, onde o florescimento ocorreu com 35 dias após a semeadura (quinquídio 7) para a soja plantada em janeiro e aos 25 dias após a semeadura (5 quinquídio) para a soja plantada em fevereiro. Houve pouco desenvolvimento vegetativo, o que acarretou na baixa eficiência na produção de fotoassimilados para a produção de grãos. A temperatura média do período foi 25,6°C, porém as máximas atingiram até 34 °C, o que compromete a produção de fotoassimilados dado o efeito de fotorrespiração para as plantas de metabolismo C3 quando submetidas a altas temperaturas (TAIZ; ZEIGER, 2004). As figuras 1 expõe as componentes energéticas do ambiente atmosférico nas duas áreas experimentais. O fotoperíodo crítico para esta cultivar esteve próximo de 13 horas. Conforme as épocas de plantio, esperou-se elevados valores de radiação solar, onde a média foi de 19,7 MJ m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>.

A velocidade dos ventos não ultrapassou os 2 m s<sup>-1</sup>, considerado ventos de intensidade leve (DOORENBOS; KASSAN, 1979) ideais para manter o gradiente ideal de gases (CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, vapor de água) e de temperatura entre a atmosfera e a superfície vegetal (FARIAS et al., 2009). A umidade relativa do ar (UR%) esteve em média aos 65%, considerada como média (DOORENBOS; KASSAN, 1979), contribuindo para o aumento da evapotranspiração de referencia (Figura 2).

A média de evapotranspiração quinquidial do evaporímetro de piche mostrou-se o mais elevado valor para a determinação da evapotranspiração de referencia. Tendo em vista que o método parametrizado pela FAO, o Penman-Monteith, é o mais preciso, conclui-se que para o período adotado a evaporação do tanque classe (ECA) subestimou a lâmina evapotranspirada, enquanto o evaporímetro de Piché a superestimou. Durante o cálculo da evapotranspiração máxima da cultura, como também de todo o balanço hídrico da cultura, a adoção de um método impreciso poderia levar a resultados errôneos no momento de estimar a deficiência hídrica relativa e o fator de excedente hídrico.

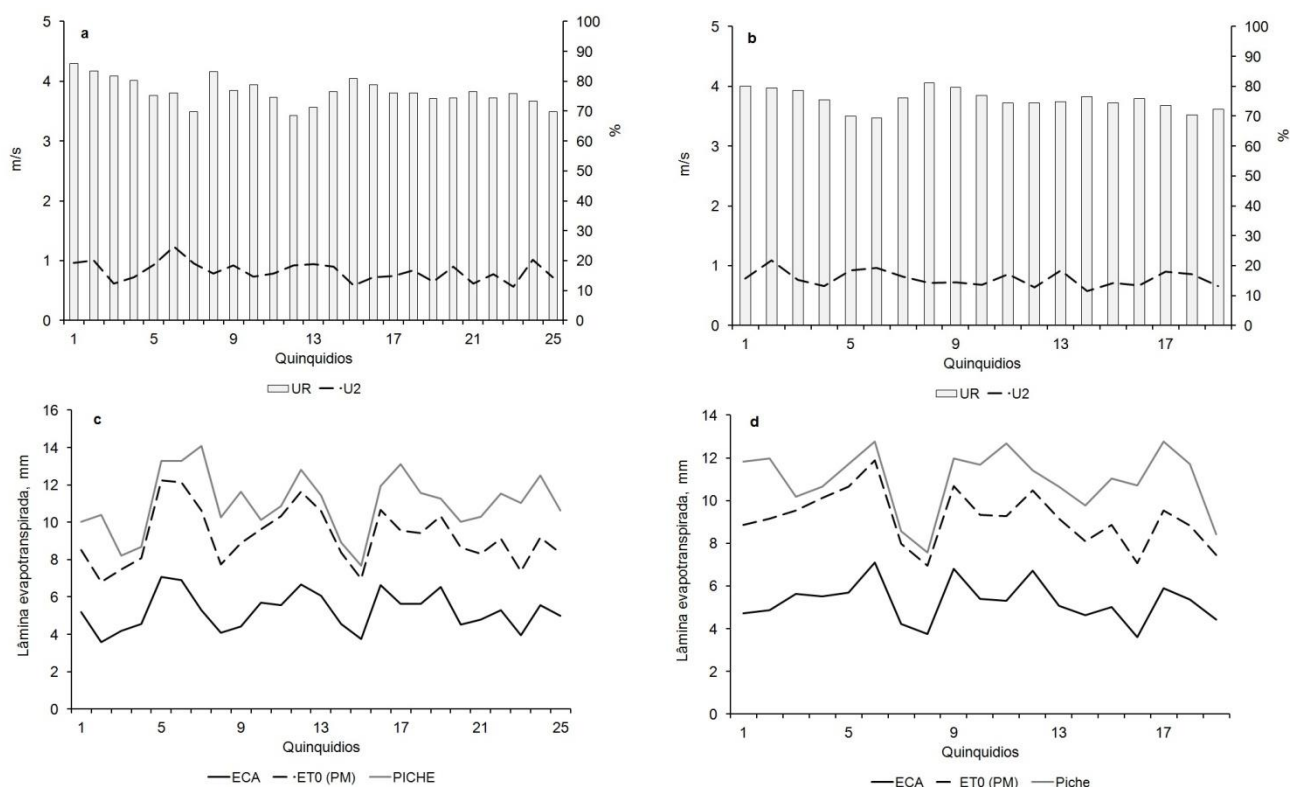


**Figura 1.** Média quinquidial dos valores medidos das componentes energéticas do ambiente atmosférico: Fotoperíodo ( $N$ ), radiação solar global ( $R_s$ ) e saldo de radiação ( $R_n$ ) para o plantio em janeiro (a) e para o plantio em fevereiro (b); Temperatura máxima, temperatura mínima e temperatura média para o período o plantio em janeiro (c) e para o plantio em fevereiro (d).

O Penman-Monteith é determinado através de uma equação, com diversas variáveis que compõe o balanço energético e aerodinâmico na atmosfera e em especial, em uma área de cultura. Porém, o evaporímetro de piche e o tanque classe A podem possuir diversas falhas, como em períodos em que há elevada precipitação pluviométrica e, por consequência, influencia direta nas leituras de evaporação,

Considerando os dois plantios avaliados, os valores de evapotranspiração de referência, conforme Penman-Monteith, variaram de  $2,6 \text{ mm, dia}^{-1}$  (20 de maio) a  $5,35 \text{ mm, dia}^{-1}$  (6 de fevereiro),





**Figura 2.** Média quinquidial dos valores medidos das componentes aerodinâmicas do ambiente atmosférico: Velocidade do vento a 2 metros de altura ( $U_2$ ), em metros por segundo e Umidade relativa do ar ( $UR$ ), em %, para o plantio em janeiro (a) e para o plantio em fevereiro (b); Evapotranspiração de referencia pelos métodos de: evaporação tanque Classe A ( $ECA$ ), evaporímetro de Piche (Piche) e por Penman-Monteith ( $ET_0$ ) para o plantio em janeiro (c) e para o plantio em fevereiro (d).

Para o plantio realizado em janeiro, a precipitação total foi igual a 915,7 mm, distribuídos de forma regular (31,1 % para a fase I; 30,95% para a fase II; 32,95 para a fase III e 5,0 % para a fase IV), Entretanto, para o plantio realizado em fevereiro, a precipitação total foi de apenas 665,0 mm, concentrados na fase inicial de cultivo (42,10% para a fase I; 10, 53% para a fase II; 26,31 para a fase III e 21,06% para a fase IV), De acordo com Raper & Kramer (1987) a faixa de uso da água pela cultura da soja varia de 450 a 825 mm de água, durante o ciclo, dependendo do número de dias necessários para a finalização deste e das condições climáticas, Para o plantio em janeiro e em solo argiloso, a evapotranspiração real total do ciclo correspondeu a 455,66 mm e a evapotranspiração máxima a 500,73 mm ( $4,25 \text{ mm, dia}^{-1}$ ), Para o plantio realizado em fevereiro e em solo arenoso, a evapotranspiração real total do ciclo correspondeu a 320,25 mm e a evapotranspiração máxima a 392,82 mm

(3,48 mm dia<sup>-1</sup>), Estes valores de entrada e saída de água no solo para a soja estão expostos nas figuras 3a e 4a,

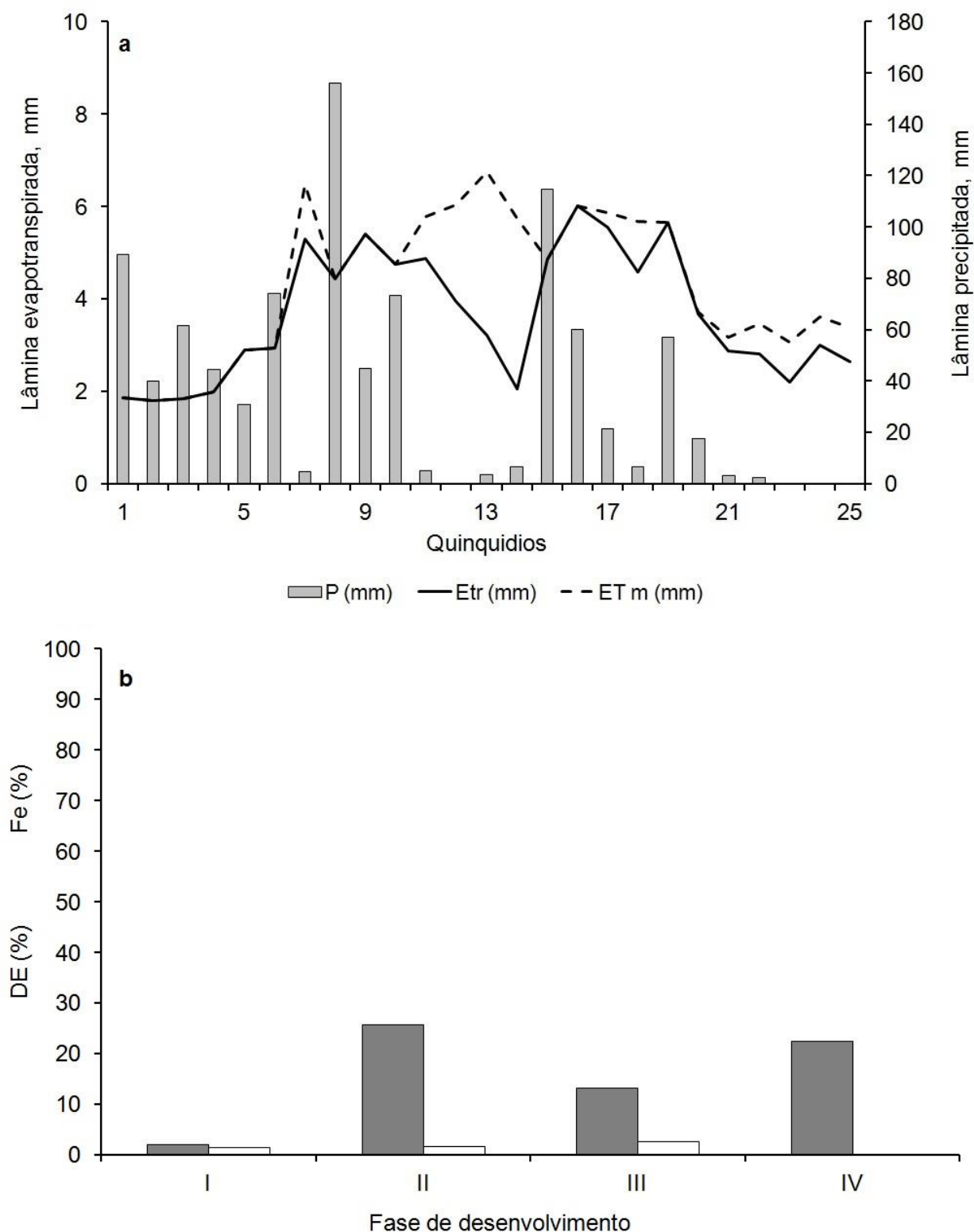
Conforme a fisiologia da planta da soja, em cada fase de desenvolvimento há uma sensibilidade ao excedente e ao déficit hídrico, Nas figuras 3b e 4b, observa-se que houve elevada influencia desses fatores na produtividade final da soja, Para o plantio em janeiro, houveram períodos de veranico seguidos de períodos de elevadas precipitações pluviométricas concentradas em poucos dias durante todas as fases de desenvolvimento, chegando a até 26% de deficiência hídrica, O efeito do encharcamento do solo restringiu o desenvolvimento da cultura, aumentando sua sensibilidade ao déficit hídrico, Para o plantio em fevereiro, houve uma sequencia de deficiência e altos volumes de precipitação pluviométrica concentrados especialmente nas fases I, II e III, causando até 100% de danos possíveis por encharcamento, Esse encharcamento comprometeu o desenvolvimento da área foliar, crescimento de radicular e a produtividade final, Durante a emergência das plântulas, a temperatura média foi praticamente a mesma para ambos os plantios, entretanto, verifica-se a ocorrência de elevadas precpitações, o que pode ter comprometido a aeração do solo, fundamental para a uniforme taxa de germinação e emergência das plântulas, As tabelas 2 e 3 demonstram o percentual de emergência de plântulas de soja, avaliadas 4 dias após a semeadura (DAS), 7 DAS e 10 DAS onde foi verificada a uniformidade do stand,

**Tabela 2.** Percentual de emergência de plântulas de soja 4 dias após a semeadura (4DAS), 7 dias após a semeadura (7DAS) e 10 dias após a semeadura (10DAS) para o plantio realizado em janeiro em solo argiloso (AG) na área experimental da Escola de Agronomia, UFG, em Goiânia, Goiás.

Repetições	E - 4 DAS %	E - 7 DAS %	E - 10 DAS %
1	0,00	16,00	20,00
2	0,00	32,00	36,00
3	0,00	68,00	72,00
4	0,00	36,00	48,00
5	0,00	40,00	60,00
6	0,00	28,00	32,00
Média	0,00	36,67	44,67
CV (%)	0,00	47,51	42,92

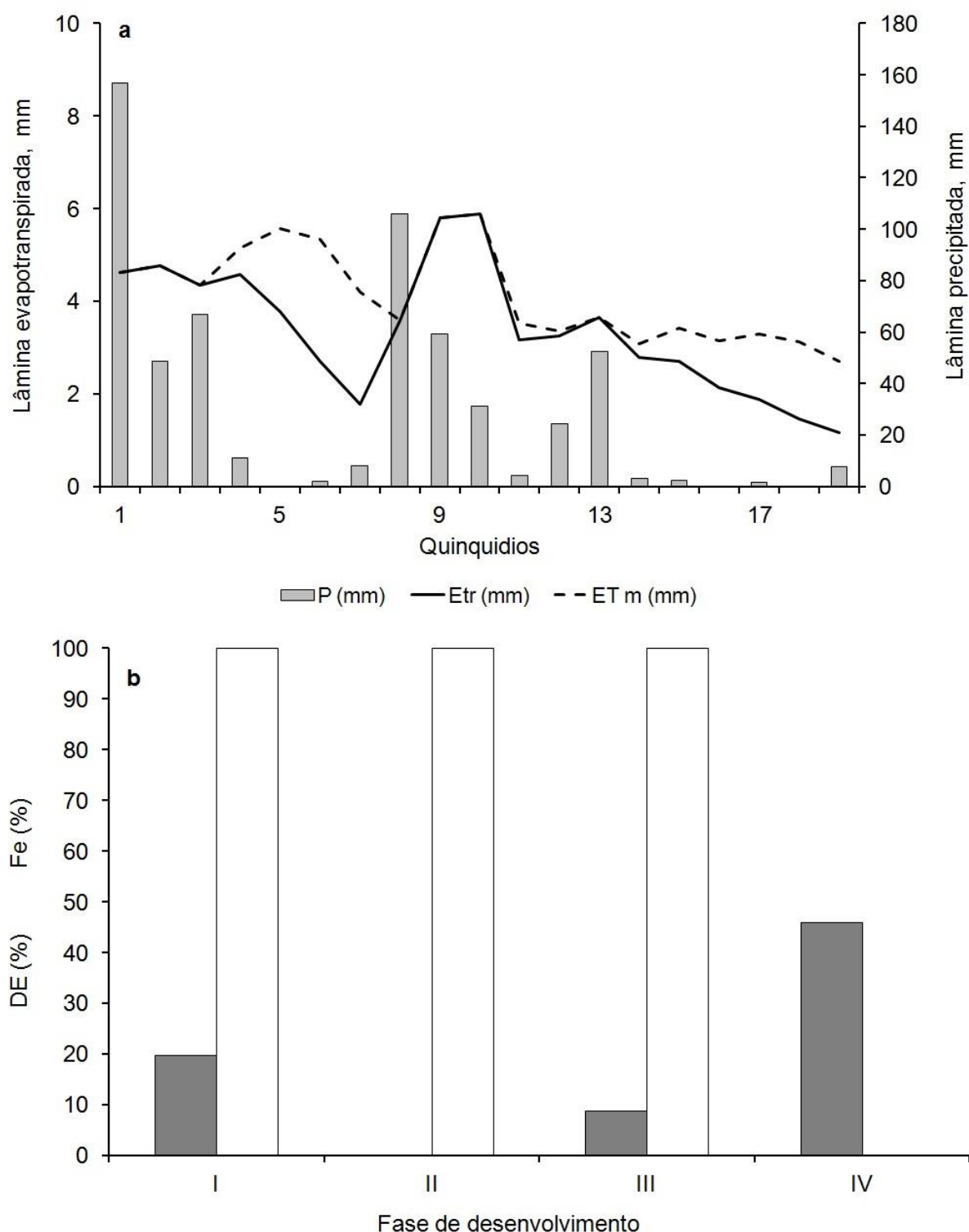
**Tabela 3.** Avaliação de emergência de plântulas de soja 4 dias após a semeadura (4DAS), 7 dias após a semeadura (7DAS) e 10 dias após a semeadura (10DAS) para o plantio realizado em fevereiro em solo arenoso (AR) na área experimental da Escola de Agronomia, UFG, em Goiânia, Goiás.

Repetições	E - 4 DAS %	E - 7 DAS %	E - 10 DAS %
1	0,00	24,00	32,00
2	0,00	20,00	28,00
3	0,00	24,00	28,00
4	0,00	20,00	60,00
5	0,00	16,00	20,00
6	0,00	24,00	28,00
Média	0,00	21,33	32,67
CV (%)	-	15,31	42,71



**Figura 3.** Síntese do balanço hídrico da cultura da soja em solo argiloso (AG) plantada em janeiro: a) evapotranspiração máxima da cultura ( $ETm$ ), evapotranspiração real da cultura ( $ETr$ ) e precipitação ( $P$ ) em escala quinquidial b) Deficiência hídrica relativa ( $DE\%$ ) e Fator de excedente hídrico ( $Fe\%$ ) em cada fase de desenvolvimento para a época de plantio

avaliada, que corresponde a Fase I - da emergência ao 4 trifólio; Fase II – período completo vegetativo; Fase III – Florescimento ao enchimento de grãos; Fase IV: maturação à colheita.



**Figura 4.** Síntese do balanço hídrico da cultura da soja em solo arenoso (AR) plantada em fevereiro: a) evapotranspiração máxima da cultura ( $ET_m$ ), evapotranspiração real da cultura

(*ETr*) e precipitação (*P*) em escala quinquidial b) Deficiência hídrica relativa (DE %) e Fator de excedente hídrico (Fe %) em cada fase de desenvolvimento para a época de plantio avaliada, que corresponde a Fase I - da emergência ao 4 trifólio; Fase II – período completo vegetativo; Fase III – Florescimento ao enchimento de grãos; Fase IV: maturação à colheita.

Cartilhas de zoneamento climático, como a desenvolvida por FARIAS et al, (2001) utilizam a relação  $(ETr/ETm) \geq 0,65$  ( $DE \leq 35\%$ ) para recomendar épocas de plantio para diferentes regiões produtoras de soja, De modo geral, se fosse considerado esse valor médio de (DE%) para os dois períodos de plantio avaliados nesse trabalho, concluir-se-ia que ambos são favoráveis ao cultivo da soja para obter-se elevadas produtividades, A imprevisibilidade de ocorrência e intensidade das precipitações pluviométricas é desconsiderada quando não é empregado o fator excedente e a deficiência hídrica relativa por fase de desenvolvimento das culturas, Além disso, esse período corresponde ao final das safras de verão iniciadas de outubro a novembro, onde houve elevada pressão de pragas remanescentes de outras áreas de cultivo, Observa-se nas tabelas 4 e 5 a alta variabilidade entre as repetições, porém, a média baixa de grãos por vagem, onde em condições perfeitas de cultivo são de 3 grãos por vagem, chegando a até 4 em alguns casos, O elevado grau de chochamento também é evidenciado em ambas as áreas,

**Tabela 4.** Indicadores de produtividade da cultura da soja: número de vagens contendo até 1 grão (V1), número de vagens contendo até 2 grãos (V2), número de vagens contendo até 3 grãos (V3), número total de grãos viáveis, quantidade de vagens por planta e número de grãos por vagem de soja para o plantio realizado em janeiro em solo argiloso (AG) na área experimental da Escola de Agronomia, UFG, em Goiânia, Goiás.

Repetições	V1	V2	V3	Grãos viáveis	Nº de vagem /planta	Nº de grãos/vagem
1	1,00	36,00	46,00	152,00	83,00	2,54
2	6,00	20,00	32,00	131,00	58,00	2,45
3	6,00	21,00	44,00	164,00	71,00	2,54
4	2,00	27,00	29,00	143,00	58,00	2,47
5	4,00	16,00	9,00	59,00	29,00	2,17
6	4,00	41,00	44,00	173,00	89,00	2,45
Média	3,83	26,83	34,00	137,00	64,67	2,44
CV (%)	53,25	36,62	41,55	29,93	33,38	5,56

**Tabela 5.** Indicadores de produtividade da cultura da soja: número de vagens contendo até 1 grão (V1), número de vagens contendo até 2 grãos (V2), número de vagens contendo até 3 grãos (V3), número total de grãos viáveis, quantidade de vagens por planta e número de grãos por vagem de soja para o plantio realizado em fevereiro em solo arenoso (AR) na área experimental da Escola de Agronomia, UFG, em Goiânia, Goiás.

Repetições	V1	V2	V3	Grãos viáveis	Nº vagem /planta	Nº grãos/vagem
1	5,00	6,00	7,00	5,00	18,00	2,11
2	4,00	7,00	5,00	9,00	16,00	2,06
3	3,00	5,00	5,00	9,00	13,00	2,15
4	7,00	8,00	3,00	10,00	25,00	2,04
5	2,00	7,00	4,00	9,00	21,00	2,24
6	4,00	6,00	5,00	15,00	33,00	1,91
Média	4,17	6,50	4,83	9,50	21,00	2,09
CV (%)	41,34	16,14	27,50	33,78	34,21	5,35

Para o plantio em fevereiro, o longo período de florescimento e as elevadas precipitações nesse período propiciaram uma elevada taxa de abortamento das flores, que resultou em plantas com número de vagens muito inferior as do plantio em janeiro. Além disso, a proporção de vagens contendo 2 e 3 grãos é quase a mesma das vagens com apenas 1 grão,

## CONCLUSÕES

1 – O excedente hídrico é tão prejudicial quanto a deficiência hídrica durante as fases de emergência, florescimento e enchimento de grãos e seu efeito deve ser quantificado em cada fase de desenvolvimento da cultura da soja;

2 – As épocas de plantio avaliadas não foram favoráveis ao cultivo da soja, onde a combinação de fatores climáticos e bióticos culminou em depleção ao rendimento máximo esperado, onde em termos práticos, diminuição da margem do produtor devido a menor eficiência produtiva;

3 – A diferença de 0,5 h no fotoperíodo do plantio de janeiro para o plantio em fevereiro reduziu a fase juvenil da cultivar AS7303 RR (Monsoy) em 10 dias;



4 –A evapotranspiração de referencia dos dois períodos avaliados variou de 2,6 mm,dia<sup>-1</sup> a 5,35 mm,dia<sup>-1</sup>, onde a evapotranspiração máxima da cultura para o plantio em janeiro foi de 4,25 mm,dia<sup>-1</sup> e para fevereiro foi de 3,48 mm,dia<sup>-1</sup>,

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; et al. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO. (**Irrigation and Drainage Paper, 56**), 1998.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. Viçosa (MG): Editora UFV. 8. ed. 2009. 627p.

CAMARGO, M. B. P.; BRUNINI, O.; MIRANDA, M. A. C. Modelo agrometeorológico para estimativa da produtividade para a cultura da soja no Estado de São Paulo, **Bragantia**, Campinas, v. 45, n. 2, p. 279-292, 1986.

DOORENBOS, J.; KASSAN, A. H. **Yield response to water**. FAO (Irrig. and Drain., Paper 33), 1979. 193p.

EMBRAPA, **Tecnologias de Produção de soja na região central do Brasil 2004**.

Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/index.htm>>

FARIAS, J. R. B.; ASSAD, E. D.; ALMEIDA, I. R. de; EVANGELISTA, B. A.; LAZZAROTTO, C.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. Caracterização de risco de déficit hídrico nas regiões produtoras de soja no Brasil. **Revista brasileira de Agrometeorologia**, v.9, n.3, p.415-421, 2001.

FERNANDES, E. J.; TURCO, J. E. P. Evapotranspiração de referencia para manejo de irrigação em cultura de soja. **Irrigação**, Botucatu, v.8, n.2, p.132-141, 2003.

IBGE (2012): dados de produtividade de culturas temporárias por município. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=520870>> Acesso em julho de 2013.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. 2.ed. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478p.

QUEIROZ, E. F. de; MOLION, L. C. B.; MINOR, H. C.; NEUMAIER, N. Um modelo matemático de quantificação da disponibilidade hídrica em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.31, n.10, p.683-690, 1996.

RAPER, C. D.; KRAMER, P. J. **Stress physiology**. In: WILCOX JR (Ed) Soybean: Improvement, production and uses. 2ª ed. Madison: ASA-CSSA-SSSA,1987. p. 589-642.

REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. Barueri: Manole. 1.ed. 1990. 178p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed. 6.ed. 2004. 722p.

## Identificação e transplântio da *Palicourea marcgravii* de seu habitat natural para herbário de planta tóxica

SOUSA., G.C.<sup>1\*</sup>; SERODIO, J.J.<sup>2</sup>; PASSOS, P.B.<sup>3\*\*</sup>

Palavras chave: Cafezinho, Transplântio, Colheita.

### RESUMO

O transplântio da *Palicourea marcgravii* foi feito no mostruário de plantas vivas tóxicas da Escola de Veterinária e Zootecnia durante os meses de outubro e novembro, porém das cinco plantas apenas duas continuaram se desenvolvendo durante esse período, sendo que a partir do mês de dezembro essas plantas não apresentaram diferenças significativas nas aferições realizadas, começaram a ficar secas e murchas, vindo a morte. Foram replantadas ainda mais 3 plantas nos meses de março e abril, porém essas plantas também não apresentaram desenvolvimento significativo e vieram a perecer. Conclui-se que o transplântio da *P. Marcgravii* foi eficiente apenas nos meses de agosto a de dezembro não sendo eficaz nos meses de subsequentes.

### INTRODUÇÃO

A *Palicourea marcgravii* pertence à família Rubiaceae e é conhecida popularmente como cafezinho, erva de rato e/ou vick, sendo a principal planta do grupo das que causam “morte súbita” devido a sua ampla distribuição, alta toxidez, boa palatabilidade e efeito acumulativo (TORKARNIA et al., 2012).

---

<sup>1</sup> Acadêmica 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. E mail: gabrisvet@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Mestranda em Ciencia Animal. EVZ/UFG E mail ju.jobvet@gmail.com

<sup>3</sup> Professor doutor da EVZ/UFG. Departamento de Medicina Veterinária. Escola de Veterinária e Zootecnia. Campus Samambaia. Caixa postal 131. Cep 74001-970. Goiânia/GO. E-mail: perciliobrasil@hotmail.com

“Revisado pelo orientador”

\* Bolsista PIVIC / \*\* Orientador PIVIC

Dentro da família *Rubiaceae*, o gênero que mais se destaca por agrupar várias espécies tóxicas, é *Palicourea*, com aproximadamente 200 espécies, sendo a mais conhecida a *P. marcgravii* pertencendo ao grupo das plantas que causam “morte súbita”, isto é, uma intoxicação que se caracteriza por evolução geralmente superaguda. Naturalmente, algumas destas espécies do gênero *Palicourea* possuem características botânicas, morfológicas e habitats que podem levar a erros na sua identificação, confundindo-as com a *Palicourea marcgravii*, levando à avaliação incorreta de seu potencial de toxicidade e de risco associado à ingestão por animais de rebanhos, especialmente bovinos (SOTO-BLANCO et al, 2004).

Segundo CARVALHO et. al. (2009), ocorre em terra firme, em áreas sombreadas das beiras de matas, capoeiras e em pastos recém-formados. É uma planta perene, arbustiva, ereta, muito ramificada, caule lenhoso viscoso medindo 2-3 metros de altura, com reprodução por sementes e ocorre em todo Brasil (PEREIRA & PEREIRA, 2005).

A *Palicourea marcgravii* possui inflorescências do tipo dicásio voltadas, em geral, para as laterais da folhagem; apresentam comprimento médio de 7,2cm (5 - 9 cm) e possuem raque e pedicelos vermelho-alaranjados. O número médio de flores por inflorescência é de 35, com variação de 13 - 66 flores. A média de flores em antese por inflorescência é de 1,5. A corola é amarela na porção basal do tubo e gradativamente, em direção ao ápice das lacínias, torna-se branca com pequenas saliências de cor arroxeada na superfície externa da corola conferindo uma aparente coloração lilás. O tubo da corola mede em média 22,7 mm de comprimento e o diâmetro da fauce, 5,1 mm. As flores ficam posicionadas lateralmente. A concentração de açúcares no néctar varia de 22% - 26% (KOSCHNITZKE, 2009).

A literatura em relação ao cultivo da *P. marcgravii* é escassa, sendo necessário basear-se em técnicas de cultivo de espécies semelhantes ao cafeeiro para o desenvolvimento do estudo de sensibilidade entre as raças bovinas à planta. Outro fator determinante para a confiabilidade dos resultados é a padronização das amostras. O transplante foi feito para o mostruário de plantas tóxicas, a fim tornar possível a manipulação do meio, como a irrigação da plantas no período seco, além de impedir que pragas ou animais atrapalhem as avaliações.

Devido à importância de estudos de intoxicação dos animais pela *P. marcgravii*, os conhecimentos de transplante e caracteres botânicos são necessários devido a escassez da literatura relacionada.

## METODOLOGIA

As plantas foram colhidas nos meses de agosto a novembro de 2012 em seu hábitat natural e para sua identificação foram consideradas as características botânicas clássicas, tais como, ser arbustiva, ereta, com folhas opostas, muito ramificada e possuir caule lenhoso viscoso medindo 2-3 metros de altura. Algumas amostras da *P. marcgravii* foram colhidas juntamente com de certa quantidade de solo, que foi utilizado para o replantio no mostruário, buscando minimizar os danos que a mudança brusca de habitat poderia causar para a planta.

Para a confirmação do gênero e espécie da planta, amostra da mesma foi avaliada (exsicata) no Departamento de Morfologia do Instituto de Ciências Biológicas - UFG.

No mostruário da Escola de Veterinária e Zootecnia da UFG, foram replantadas as amostras de *P. marcgravii* oriundas de propriedades rurais do Estado de Goiás. Em seguida, essas amostras foram monitoradas constantemente através de visitas diárias ao mostruário, visando acompanhamento dos estágios de inflorescência e frutificação.

Semanalmente foram realizadas as medições de altura e diâmetro caulinar, e ao final foi aferido a área foliar utilizando a equação  $S = 0,6119 \times C \times L$ , desenvolvida por SEVERINO *et al.* (2005), onde **C** é a medida de comprimento da nervura principal da folha em cm e **L** é a largura foliar em cm, medindo-se duas plantas por repetição.

A média e os desvios padrão foram calculados para as medidas de diâmetro caulinar e altura da planta avaliada.

## RESULTADOS

Após replantio das plantas nos meses de outubro e novembro, observou-se que nos meses subsequentes das 5 plantas, replantadas, apenas 2 continuaram a se desenvolver nesse período, apresentaram inflorescência vermelha, comprovando após a exsicata que pertenciam à espécie *Palecourea marcgrvii*.

A tabela 1 apresenta os resultados de aferição da altura das duas plantas no meses de outubro e novembro do ano de 2012.

Tabela 1 – Medidas aferidas após o transplântio

MOMENTO	PLANTAS		FOLHAS		FOLHAS	
(dia/mes)	ALTURA (cm)		COMPRIMENTO(cm)		LARGURA (cm)	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
12/out	37,45	1,34	5,1	0,42	2,4	0,14
19/out	38,95	1,63	5,6	0,42	2,85	0,07
26/out	41,2	2,12	6,1	0,28	3,5	0,14
02/nov	42,8	1,98	6,8	0,42	4,15	0,07
09/nov	44,7	2,26	7,55	0,35	4,8	0,14
16/nov	46,45	2,76	8,35	0,21	5,35	0,07
Média Total	41,93		6,58		3,84	
Desvio	3,42		1,23		1,14	

Os resultados referentes à altura da planta associados com o tamanho e largura da folha estão demonstrados na tabela 2.

Tabela 2 – Área foliar utilizando a equação  $S=0,6119 \times C \times L$

	12/out	19/out	26/out	02/nov	09/nov	16/nov
S	8,26	10,47	13,11	18,25	23,39	28,09

Entretanto a partir do mês de dezembro as plantas não apresentaram diferença significativas nas medições realizadas e tornaram-se murchas e secas, vindo a morrer. Nos meses de março a abril de 2013 foram colhidas mais 3 amostras de *P. marcgravii* no município de Santo Antonio de Goiás e replantadas no mostruário de plantas tóxicas da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Porém as amostras transplantadas não apresentaram desenvolvimento adequado e também morreram.

## DISCUSSÃO

A necessidade de realizar a exsicata das plantas foi essencial para confirmação da espécie *Palecourea marcgravii*, visto que a família Rubiaceae possui cerca de 640 gêneros e 10.700 espécies (ROBBRECHT, 1988), das quais 1.010 são observadas em território nacional (BARROSO et al., 1991).

Um dos fatores que comprometem o desenvolvimento de plantas transplantadas é a diversidade climática, porém analisando as características climáticas dos municípios de Goiânia e Santo Antonio notou-se, que segundo a classificação de Koppen, é do tipo Aw, ou seja, tropical úmido e que apesar dessa semelhança no fator climático, é evidente que as espécies apresentam características morfológicas e fisiológicas intrínsecas e muito específicas, portanto, justifica-se a variação nas taxas de sobrevivência em viveiro para cada espécie, conforme resultados do estudo de VIANI & RODRIGUES (2007)

A partir do mês de janeiro as plantas apresentaram retardo na velocidade de crescimento, na disposição, na área foliar, e no número de folhas o que acabou por resultar na morte das mesmas. Considerando que os referidos meses são caracterizados por excesso de chuvas, acredita-se que a elevada umidade tenha favorecido o retardo no crescimento das plantas. De acordo com TOKARNIA et al (2012) *P. marcgravii* é encontrada em terras firmes, ou seja, em lugares com baixa umidade.

## CONCLUSÃO

O transplântio da *P. Marcgravii* foi eficaz no período de agosto a dezembro, porém nos meses subsequentes não houve crescimento satisfatório das plantas, sendo o transplântio, nesse período, não eficaz.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há necessidade de novas pesquisas com o transplântio da *P. Macgravii* para verificar a sua viabilidade em períodos definidos, como época da seca e época das chuvas, e também observar outros fatores que possam estar interferindo no desenvolvimento da planta como solo, luminosidade e umidade. Esses fatores poderiam ser melhor observados e aferidos para que possa haver uma reprodução mais fidedigna do habitat natural da planta.

## REFERÊNCIAS

1. BARBOSA, R.R.; PEIXOTO, A.L.; COSTA, C.G.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES, F.; LIMA, H.C. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. 2. Ed Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 309 p. 1991.
2. CARVALHO, G. D.; NUNES, L.C.; BRAGANÇA, H.B.N.; POR FÍRIO, L.C. Principais plantas tóxicas causadoras de morte súbita em bovinos no estado do espírito santo – brasil . **Arch. Zootec.** 58 (R): 87-98. 2009
3. KOSCHNITZKE C; RODARTE A.T.A; GAMA R.C.R., TÂMEGA F .T.S.Flores ornitófilas odoríferas: duas espécies de *Palicourea* (Rubiaceae) na Estação Biológica de Santa Lúcia, ES, Brasil, **Hoehnea** 36(3): 497-499, 2009.
4. PEREIRA, N. A., PEREIRA, S. M. N. Contribuição ao e estudo de plantas tóxicas e seus antagonistas: erva-de-rato, a *Rubiaceae*, *Palicourea maregravii*, *St. Hill*. **Rev. Bras. Farm.**, 86(3): 109-111, 2005
5. ROBBRECHT, E. **Tropical woody Rubiaceae**. Belgium: Opera botânica Belgica, V.1, p. 1-127. 1988.
6. SEVERINO, L.S.; VALE, L.S.; CARDOSO, G.D.; BELTRÃO, N.E.M.; SANTOS, J.W. **Método para determinação da área foliar da mamoneir**. Campina Grande – PB: Embrapa – CNPA, 20p. 2005
7. SOTO-BLANCO, B.; HARAGUCHI, M.; SILVA, J. A.; GÓRNI AK, S. L. Intoxicação natural de caprinos e ovinos por *Palicourea marcgravii* St. Hil. (Rubiaceae). **CAATINGA**, Mossoró-RN, v.17, n.1, p.52-56, jan./jun. 2004.
8. 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.
9. VIANI, R.A.G.; RODRIGUES, R.R.; Sobrevivencia em viveiro de mudas de espécies nativas retiradas da regeneração natural remanescente florestal. **Pesquisa agropecuária brasileira.**, Brasília, v.42, n.8, p.1067-1075, ago. 2007.



## CONVIVENDO COM A ASMA NA ADOLESCÊNCIA: UMA ANÁLISE COMPREENSIVA\*

Gabriela Torres Reis – Orientanda PIVIC, Faculdade de Enfermagem/UFG,  
gabrielatreis@gmail.com

Karina Machado Siqueira – Orientadora, Faculdade de Enfermagem/UFG,  
karinams.fen@gmail.com

### RESUMO

Este estudo teve como propósito compreender as experiências vividas por adolescentes asmáticos no convívio com a doença e suas implicações no seu cotidiano. Fundamenta-se na metodologia da pesquisa qualitativa, modalidade fenomenológica, realizado junto a adolescentes atendidos no serviço especializado em asma infantil em um hospital em Goiânia-GO, no período de março a maio de 2013. A análise dos dados baseou-se no método da Análise Qualitativa do Fenômeno Situado, que permitiu compreender melhor as vivências do adolescente asmático, incluindo o conviver consigo mesmo, suas relações com os outros e com as situações que lhe são apresentadas. Nas expressões dos adolescentes observam-se diferentes significados atribuídos ao lidar com a asma. Descrições relacionadas ao sentir-se diferente e envergonhado apareceram como o invariante em suas falas. A interrupção e abstenção de atividades habituais, especialmente as relacionadas ao ambiente escolar, se configuraram como sofrimento para esses adolescentes. Sendo a adolescência uma fase da vida que merece especial atenção dos profissionais de saúde, entende-se importante valorizar a capacidade de enfrentamento dos adolescentes asmáticos diante da situação de doença crônica, incluindo no processo de cuidar, as suas possibilidades de adaptação e redução dos prejuízos para a vida.

### PALAVRAS-CHAVE

Adolescente, asma, enfermagem pediátrica, pesquisa qualitativa.

### INTRODUÇÃO

O período de transição entra a infância e a vida adulta é a adolescência, uma fase marcada pelos esforços do desenvolvimento físico, mental, emocional, sexual e social e

---

\* REVISADO PELO ORIENTADOR

também pelos impulsos em que os adolescentes têm para atingir as metas que a própria sociedade define e cria expectativas (NOGUEIRA; SILVA; LOPES, 2009).

Além das particularidades intrínsecas à adolescência, as quais podem ser geradoras de situações conflituosas nesta fase do desenvolvimento, a associação de uma doença crônica pode gerar sensações de fracasso, de falta de esperança, de raiva, perda da autoestima e medo e representa um peso maior para os adolescentes (NOGUEIRA; SILVA; LOPES, 2009).

A doença crônica na vida do adolescente afeta tudo que é do convívio social e para compreender essa transformação diária é necessário estar presente na relação do adolescente com o mundo (ARAÚJO et al., 2011). Portanto, a adaptação diária a qual o adolescente é submetido deve ser acompanhada para que suas necessidades sejam atendidas de forma adequada, garantindo um desenvolvimento saudável nesta fase a vida.

A presença de uma doença crônica neste período requer um processo de adaptação, pois o indivíduo se vê diante de conflitos que pode afetar sua rotina e consequentemente sua vida. As doenças com essas características, dentre as quais se encontra a asma, podem impactar de forma negativa a adolescência, provocando problemas diversos, tanto de ordem física quanto emocional.

A asma é uma das doenças crônicas mais comuns e afetam cerca de 300 milhões de pessoas em todo o mundo (GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA, 2012) e a prevalência média mundial entre os adolescentes é 13,7% (TRINCA, 2010). É caracterizada como uma doença inflamatória crônica, caracterizada por hiperresponsividade das vias aéreas inferiores e limitação variável ao fluxo aéreo, manifestando-se clinicamente por episódios recorrentes de sibilância, dispnéia, opressão torácica e tosse e as ocorrências podem se reverter voluntariamente ou com o tratamento (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA - SBPT, 2012).

Desde 1999 foram estabelecidas diretrizes para a criação do Plano Nacional de Controle da Asma (PNCA) no Brasil. Partindo da preocupação em assistir a população de asmáticos do município, assim como em atender as recomendações do PNCA, a Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia, elaborou, em 2005, o Catavento – Programa de Controle da Asma de Goiânia, o qual estabelece estratégias de saúde capacitando profissionais de unidades básicas de saúde para o diagnóstico, tratamento e controle da asma no município (GONDIM, 2007).

No ambulatório de pediatria do Hospital das Clínicas da UFG são atendidas crianças e adolescentes advindos do município, inseridas no programa Catavento, e ainda crianças de outros municípios do estado de Goiás. Também são desenvolvidas atividades do projeto de

extensão Aprendendo a conviver com a asma, vinculado às Faculdades de Enfermagem (FEN/UFG) e Medicina (FM/UFG) e ao Grupo de Estudos em Saúde da Mulher, Adolescente e Criança (GESMAC) da FEN/UFG.

As ações de atenção à população asmática necessitam contemplar as diversas facetas que envolvem o convívio com esta doença crônica. Importante lembrar que a ocorrência da asma compreende, além da dimensão biológica, as relações interpessoais, aspectos emocionais e sociais, podendo estar relacionada a difíceis situações, permeada por aflição, dor e ameaça de morte (BORBA et al., 2009).

A doença pode também ser agravada por circunstância do comportamento da família e do adolescente. Portanto, as práticas vivenciadas pelos pacientes devem ser apuradas para que os atendimentos nos programas de prevenção e intervenção possam ser aperfeiçoados, aumentando a eficácia de suas ações (SALOMÃO JÚNIOR et al., 2008).

A asma implica em adaptações e ajustes da rotina para que os prejuízos da doença sejam os menores possíveis (TRINCA, 2010). Logo, os adolescentes devem receber apoio para compreender o impacto da doença em suas vidas, conhecer as situações que podem agravar os sintomas e, conseqüentemente, colaborar ativamente para o tratamento, controle e redução de prejuízos decorrentes da doença.

Diante desses pressupostos, entende-se oportuno o desenvolvimento deste estudo, com o intuito de identificar os sentidos que os adolescentes conferem ao convívio com a asma, visando assim, encontrar subsídios para o aprimoramento do cuidado direcionado a essa população. Esse estudo teve como objetivo compreender as experiências vividas por adolescentes asmáticos no convívio com a doença e suas implicações no seu cotidiano.

## METODOLOGIA

Estudo de caráter exploratório, fundamentado na metodologia da pesquisa qualitativa na modalidade fenomenológica, a ser desenvolvido com adolescentes atendidos no serviço especializado em asma infantil do Ambulatório de Pediatria do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás - HC/UFG.

A opção pela pesquisa qualitativa se deu, pois vem ao encontro de um enfoque vivencial e simbólico, que por sua vez busca as experiências dos sujeitos (MINAYO, 2004). Assim trabalha com princípios, convicções, comportamentos, conceitos e considerações. O método fenomenológico veio ao encontro das necessidades dessa pesquisa, pois o pesquisador não tem um problema e sim uma interrogação. É a partir dessa interrogação que a pesquisa

será percorrida e encontrará o fenômeno. O problema infere perspectiva de repostas e a interrogação é para o fenômeno (BOEMER, 1994).

A modalidade de pesquisa qualitativa baseada no método fenomenológico é voltada para a experiência e exige reflexão, que deve incluir a possibilidade de ressaltar os acontecimentos como eles se manifestam (BOEMER; ALENCASTRE, 1996). É preciso um interesse verdadeiro, autêntico, em desvelar o fenômeno, descobrir significados, desenvolver compreensão e explorar o fenômeno na maior diversidade possível (BOEMER, 1994).

Ao utilizar a metodologia fenomenológica, buscamos abranger o universo dos adolescentes e compreender seus sentimentos em relação ao convívio com a asma, enquanto doença crônica que permeia seu existir.

Participaram do estudo sete adolescentes atendidos em consultas especializadas no acompanhamento da asma infantil no Ambulatório de Pediatria do HC/UFG, com faixa etária entre 12 anos e 18 anos incompletos, utilizando como referência a denominação de adolescência pelo Art. 2º do Estatuto da Criança e do Adolescente (BRASIL, 2010).

A determinação do número de sujeitos participantes do estudo foi orientada pelo critério da saturação dos dados (MINAYO, 2004) onde as convergências e divergências das informações coletadas, ou seja, o invariante sinaliza para o encerramento da coleta de dados (BOEMER, 1994).

A coleta de dados foi realizada no período de março a maio de 2013, no Ambulatório de Pediatria do HC/UFG, por meio de entrevistas gravadas, autorizadas pelos pacientes e responsáveis e norteadas pela seguinte questão: *“Como tem sido para você, conviver com a asma neste período da sua vida?”*. A escolha de apenas uma questão norteadora para a condução das entrevistas corresponde ao recomendado para a pesquisa de abordagem fenomenológica (BOEMER, 1994).

A análise dos dados se baseou nas orientações do “Método da Análise Qualitativa do Fenômeno Situado” (MARTINS; BICUDO, 2005). Estes autores propõem quatro momentos para análise das descrições, os quais foram seguidos neste estudo. O primeiro momento consistiu em uma leitura das descrições para obter uma essência do significado que o sujeito atribuiu. Após essa etapa, realizou-se uma nova leitura das descrições de maneira lenta e detalhada para identificar as unidades de significado. Posteriormente, buscou-se apreender o significado contido em cada uma das unidades identificadas e, por último, realizou-se a categorização temática para buscar a essência do fenômeno.

Este subprojeto faz parte do projeto “Avaliação clínica e sócio-demográfica de crianças e adolescentes asmáticos atendidos em ambulatório especializado de Goiânia- GO”,

o qual foi 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 119/2010. Todos os participantes do estudo receberão o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” e participarão somente aqueles que concordarem, assinando o citado termo juntamente com os responsáveis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise atenta dos discursos dos adolescentes, realizada segundo o método fenomenológico, permitiu melhor compreensão do fenômeno *conviver com a asma na adolescência*, que desvelou-se nos seguintes temas: *Sentir-se diferente e ausentar-se de atividades habituais*; *Adaptar-se às situações adversas: reduzindo prejuízos para a vida*.

Para manter o anonimato dos adolescentes participantes deste estudo, optou-se por referenciá-los com a letra E, seguida por números, segundo a ordem das entrevistas.

### **Sentir-se diferente e ausentar-se de atividades habituais**

As descrições feitas pelos adolescentes mostram suas percepções em relação ao seu existir. Em diversos momentos, sentem-se diferentes de outras pessoas e constrangidos pelo fato de terem asma. Destacam, inclusive, situações que sugerem prejuízos nas relações sociais, o que pode ser observado nos trechos de falas a seguir:

É difícil. Sente vergonha. [...] Dos amigos, de passar mal perto deles. Ficam rindo. (E2)

Chato, né? Digamos assim, você se sente diferente das outras pessoas, você sempre tá doente[...] eu não falo o que eu tenho, né? Para não sentir vergonha depois, pra não dá problema depois. O povo falar aí, depois as pessoas que, digamos assim, são grudadas comigo e depois eu falo que eu tenho essas coisas aí (asma), depois elas saem de perto de mim. [...] Porque isso já aconteceu com os colegas meus. Um tinha bronquite e o outro tinha dengue. Os outros meninos tudo saíram de perto deles. (E4)

Os outros me evitavam, evitava conversar comigo. (E7)

Aspectos importantes são ressaltados pelos adolescentes em suas descrições sobre o convívio com outras pessoas. Importante lembrar que o adolescente está em processo de desenvolvimento e que o estabelecimento de relações saudáveis entre os seus é essencial para a construção de sua identidade.

O adolescente naturalmente se reporta a um grupo para busca de identificação, sendo muito importante a aproximação de pessoas da mesma idade e a integração a esse grupo. Para o adolescente, o grupo com o qual se identifica constitui a transição necessária ao mundo externo para que ele consiga alcançar a individualização adulta (BRÊTAS; MUROYA; GOELLNER, 2009).

O cotidiano é um espaço para relacionar-se, expor sentimentos e efetivar suas vontades (TRINCA, 2010), assim, é fundamental para os adolescentes ter comportamentos sociais saudáveis, que contribuam para seu desenvolvimento físico e intelectual.

No contexto do adolescente asmático, é importante lembrar que, além de todas as questões inerentes a esta fase da vida, a doença crônica também pode trazer impactos importantes. Algumas descrições feitas pelos adolescentes mostram que os sintomas da asma influenciam negativamente na rotina vivida por eles. A realização das atividades habituais fica prejudicada, conforme relatado a seguir:

[...] não pode fazer muita coisa que cansa à toa [...] Esse negócio de passar mal, que cansa rápido. (E2)

Difícil quando na época das crises, porque a gente sente muita falta de ar e a gente não dá conta de fazer quase nada. Na maioria das vezes eu sinto prejudicado. (E3)

A doença crônica pode estar envolvida em vários aspectos que permeiam a vida do adolescente e afetar as relações de convivência (ARAÚJO et al., 2011). A interrupção de atividades para uso dos medicamentos também foi ressaltada:

Para mim é muito difícil por causa que tem o tratamento adequado, aí tem hora que eu esqueço de tomar o remédio e minha mãe tem que me lembrar. E eu também não gosto muito de tomar os remédios, porque quando eu tô fazendo as coisas eu tenho que parar pra ir tomar o remédio, aí eu não gosto. (E3)

Uma particularidade da asma se refere à terapêutica medicamentosa. As medicações para a asma, geralmente, possuem formas de apresentação diferentes do habitual, pois a via inalatória para administração é a via de escolha para que os efeitos sistêmicos sejam mínimos e a dose do medicamento a menor possível (CASTRO-RODRIGUEZ; RODRIGO, 2009).

As medicações inalatórias, antes administradas em nebulizadores convencionais, têm dado espaço para inaladores mais modernos, com maior eficácia. Dentre estes, destacam-se os inaladores de pó seco, nos quais o paciente deve ter um fluxo inspiratório satisfatório para inalação da medicação fragmentada, e os inaladores pressurizados dosimetrados

(vulgarmente conhecidos como “bombinhas”), que são os de maior uso, especialmente nas situações de emergência (CASTRO-RODRIGUEZ; RODRIGO, 2009).

Para uma maior efetividade, a medicação apresentada nos inaladores pressurizados dosimetrados ou “bombinhas”, devem ser administradas por meio de espaçadores. Com o uso do espaçador há uma maior deposição pulmonar das medicações e redução de repercussões colaterais sistêmicas (CAMARGO et al., 2012).

No presente estudo, o uso das medicações foi lembrado pelos adolescentes como fator associado ao constrangimento, pois se sentem mal ao utilizar a medicação diante de outras pessoas que fazem parte de seu convívio social. O sentimento de vergonha é explorado pelos adolescentes, conforme mostram os discursos a seguir:

Não uso medicação na frente de outras pessoas. Vergonha. [...] Porque eles (colegas da escola e da rua) riem. Eles riem e debocha de mim. [...] Sinto humilhado. (E1)

[...] Uso lá no meu quarto (a medicação). Na escola eu não uso não, só uso em casa. (E2)

A necessidade de uso das medicações no ambiente escolar foi destacada como algo constrangedor pelos adolescentes. No entanto, podem acontecer situações de crises asmáticas graves, onde o uso da medicação deve ser iniciado imediatamente após o aparecimento dos primeiros sintomas. Entende-se, portanto, que os sentimentos de vergonha ou constrangimento podem retardar o manejo adequado da crise asmática, agravando a situação.

O tratamento farmacológico é imprescindível para que haja o controle da asma, podendo ser indicado o uso contínuo das medicações ou apenas em situações de exacerbação da doença, segundo critérios de classificação da gravidade e do controle da asma (SBPT, 2012).

Assim, os adolescentes e familiares precisam receber instruções efetivas sobre o manejo da doença, inclusive sobre a importância do uso das medicações nas situações de emergência. Porém, é relevante que os profissionais também estejam atentos às questões subjetivas que envolvem o uso dos dispositivos inalatórios, conforme foi destacado pelos adolescentes. A opção por uma terapêutica farmacológica com formas de apresentação mais discretas podem minimizar as situações constrangedoras e efetivar melhor o tratamento.

### **Adaptar-se às situações adversas: reduzindo prejuízos para a vida**

Os adolescentes asmáticos descreveram situações que revelam suas potencialidades no enfrentamento da situação de conviver com uma doença crônica. Buscar formas de



adaptação parece ser um dos maiores desafios para esses adolescentes. Em alguns discursos é possível perceber essa capacidade de lidar com as adversidades impostas pela doença e a superação das interferências negativas no seu cotidiano:

Eu tô me dando bem. Controlando a minha raiva [...] porque qualquer coisa, batia em qualquer um. Porque sentindo aquele trem assim que fica com raiva, aí nós bate assim. (E1)

Eu tenho que vir aqui, né? Mas eu posso brincar, depois jogo. Eu não me sinto mal, não. (E5)

[...] faço tudo que eu quero. (E6)

A rede social formada por amigos, familiares e profissionais de saúde é importante na adaptação da pessoa que tem doença crônica (ARAÚJO et al., 2011). O apoio de amigos e familiares foi destacado pelos adolescentes como algo que favorece o enfrentamento da doença e a superação dos desafios impostos:

Meus amigos me ajudam demais. Quando eu não tava querendo fazer o tratamento, os meninos falavam: não moço, vai; fica bem; tem que ir; é pra você mesmo, pra mais ninguém. Aí eu falei: tá bem. Tô bem.[...]tô me vendo diferente (E7).

Compartilhar experiências, aflições e desejos com aqueles que estão próximos é uma necessidade humana. Na relação com o outro é possível desenvolver a capacidade de conhecer melhor suas fragilidades e potencialidades. Redimensionar possibilidades é algo que pode fazer toda a diferença no existir humano:

Todo ser humano é possibilidade de ser, um vir-a-ser, que se envolvendo nas relações com o outro, vai constituindo seu movimento de ser, podendo ou não concretizar seus projetos. É nas relações com seu mundo que o ser se encontra e redimensiona possibilidades de fazer, construir, realizar e ser feliz (ARMOND, 2003, p. 59).

O manejo adequado da doença é algo complexo, que exige verdadeira parceria entre o asmático, seus familiares e os profissionais que assistem. Um destaque especial feito pelos adolescentes se referiu ao impacto do tratamento em suas vidas:

Na época que eu não tratava era terrível, mas agora acostumei. Controlar a asma e viver com os outros, que eu não sou diferente. Antes eu ficava quase o tempo todo no hospital, a cada três vezes por semana no hospital. Era ruim.[...] jogo bola, corro, natação, problema nenhum. Ela [asma] não me impede de nada, quando eu vou fazer se a asma tiver atacada eu evito. Jogar

bola quando eu vejo que eu tô muito cansado eu paro um pouco, peço alguém pra entrar no meu lugar, mas é muito raro.(E7)

Hoje é normal, eu brinco do mesmo jeito, eu faço as coisas normal igual as outras pessoas. [...] Eu tomo os remédios, continuo fazendo as coisas que eu fazia antes de ter a asma, continuo minha vida normal.”(E3)

Os profissionais de saúde que atuam na atenção aos adolescentes asmáticos devem empreender estratégias para o estabelecimento de vínculos efetivos com essa população, buscando compreender as peculiaridades desta faixa etária e favorecer sua autonomia no manejo da doença.

## CONCLUSÃO

Os adolescentes que participaram deste estudo se dispuseram a descrever suas vivências no convívio com a asma e, por meio de suas falas e expressões, permitiram uma melhor compreensão deste fenômeno.

Foi possível compreender que os adolescentes asmáticos se sentem diferentes devido à situação de doença crônica e destacam sentimentos de vergonha e humilhação no convívio com seus semelhantes. Percebe-se que ainda existem alguns estigmas e preconceitos em relação à asma, o que parece aumentar a angústia e o sofrimento desses adolescentes.

O viver com uma doença crônica provoca comprometimento nas atividades diárias do adolescente e os sintomas de exacerbação da asma foram destacados como fatores que interferem negativamente no seu cotidiano. Para alguns adolescentes a interrupção ou mesmo a abstenção de suas atividades foi algo muito desfavorável para eles.

A presença de amigos e familiares também foi destacada como algo importante, especialmente na adesão ao tratamento e no apoio emocional. Assim, o adolescente tem com quem contar e o enfrentamento da doença pode ser menos angustiante.

A adaptação do adolescente às situações adversas relacionadas à asma é fundamental para que os prejuízos sejam minimizados, mas para isso o adolescente deve conhecer a doença, quebrar mitos e perceber que é possível ter uma vida saudável.

Os profissionais de saúde precisam estar preparados para atender e identificar as necessidades dos adolescentes asmáticos, além de estabelecer vínculos e propor intervenções efetivas, que agreguem conhecimento técnico e competência interpessoal para lidar com as particularidades inerentes à adolescência.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Y. B. et al. Enfrentamento do adolescente em condição crônica: importância da rede social. **RevBrasEnferm**, v.64, n.2, p. 281-286, Brasília, 2011.
- ARMOND, L. C. **Convivendo com a hospitalização do filho adolescente**. 2003. 187f. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.
- BOEMER, M. R. A condução de estudos segundo a metodologia de investigação fenomenológica. **Rev. Latino-am. Enfermagem**, v.2, n.1, p. 83-94, Ribeirão Preto, 1994.
- BOEMER, M. R.; ALENCASTRE, M. B. O referencial da fenomenologia para a prática de pesquisa. **Revista Iberoamericana de Investigación**, v. 2, n. 1, p. 13-17. 1996.
- BORBA, R. I. H. et al. O mundo da criança portadora de asma grave na escola. **Acta Paul Enferm**, v. 22, n. 9, p. 921-927, 2009.
- BRASIL. [Estatuto da criança e do adolescente (1990)]. Estatuto da criança e do adolescente. 7ª ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010. 225p.
- BRÊTAS, J. R. S.; MUROYA, R. L.; GOELLNER, M. B. Mudanças corporais na adolescência. In: BORGES, A. L. V.; FUJIMORI, E (org). **Enfermagem e a saúde do adolescente na atenção básica**. Barueri: Manole, 2009. p. 82-119.
- CAMARGO, J. S. O. et al. Utilização e eficácia de espaçadores no tratamento farmacológico de pacientes asmáticos: uma revisão integrativa. **Rev. enferm. UERJ**, v.20, esp.1, p. 654-660, Rio de Janeiro, 2012.
- CASTRO-RODRIGUEZ, J. A.; RODRIGO, G. J. Efficacy of inhaled corticosteroids in infants and preschoolers with recurrent wheezing and asthma: a systematic review with metaanalysis. **Pediatrics**v. 123, p.519-25, 2009.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para o manejo da asma. **J BrasPneumol**. v. 38, Suplemento 1, p. S1-S46, 2012.
- GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA – GINA. **Pocket guide for asthma management and prevention**. Bethesda: Global Initiative for Asthma, 2012. 29 p.
- GONDIM, H. D. C. Catavento – Programa de controle da asma de Goiânia-GO. In: NETO, A. C. (organizador). **Asma em saúde pública**. Barueri: Manole; 2007.
- MARTINS, J.; BICUDO, M. A. **A pesquisa qualitativa em psicologia: fundamentos e recursos básicos**. 5ª ed. São Paulo: Centauro, 2005. 110p.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2004. 269p.

SALOMÃO JÚNIOR, J. B. et al. Asma, competência social e transtornos comportamentais em crianças e adolescentes. **Estudos de Psicologia I**, v. 25, n. 2, p.185-192, 2008.

TRINCA, M. A. **A interferência da asma no cotidiano das crianças**. 2010. 77f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo. 2010.

## ANÁLISE DA ANGULAÇÃO E TORQUE DE BRÁQUETES AUTOLIGADOS E CONVENCIONAIS

Geane Cristina Siqueira (Orientada); Marcos Augusto Lenza (Orientador);

André Luiz de Melo Drumond; Maurício Guilherme Lenza

Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás

Endereço eletrônico (gii2\_siqueira@hotmail.com; marcoslenza@gmail.com)

### RESUMO

**Introdução:** Diferentemente dos bráquetes pioneiros da técnica Edgewise onde havia a necessidade de várias dobras no arco ortodôntico para um correto posicionamento dentário, esses materiais já se apresentam com as características de torque e angulação adequadas para o posicionamento dentário. **Objetivos:** Avaliar as características de angulação e torque quanto à prescrição descrita pelo fabricante em sistemas de bráquetes autoligados e convencionais.

**Metodologia:** A amostra foi composta por 120 bráquetes ortodônticos metálicos convencionais: Roth Max Morelli, Premium Orthometric e Kirium Abzil/3M e 120 bráquetes autoligados: SLI Morelli, OrthoClip SLB Orthometric e Portia Abzil/3M, todos com canaleta com dimensão de 0.022" e prescrição Roth, correspondentes aos dentes incisivo central, incisivo lateral, canino, primeiro pré-molar e segundo pré-molar, superiores e inferiores. As mensurações da angulação e do torque foram realizadas somente por um examinador, utilizando um Perfilômetro Starrett-Sigma® modelo VB 400, o qual apresentava um módulo para mensuração digital Quadra Check 200, do Laboratório de Metrologia da Empresa Abzil/3M (São José do Rio Preto, SP, Brasil) **Resultados:** Todos os bráquetes apresentaram valores de angulação e torque diferentes da prescrição original de Roth. Não se observou predomínio de um sistema em relação ao outro quando comparados sistemas convencionais e autoligados. **Conclusões:** Embora exista diferença entre os valores encontrados nos bráquetes analisados em relação à prescrição original, essa se mostrou pequena, tendo pouca influência na prática clínica.

**Palavras-chave:** bráquetes autoligados; tratamento ortodôntico; torque.

### REVISADO PELO ORIENTADOR

### INTRODUÇÃO

O tratamento com o aparelho ortodôntico fixo tem como objetivo inicial promover o alinhamento e nivelamento da coroa e da raiz dos dentes por meio dos bráquetes, os quais transmitem a força realizada pelo fio para o dente, de maneira a produzir o movimento ortodôntico (VELLINI-FERREIRA, 2008).

Introduzidos por Angle na Técnica Edgewise (arco de canto), os bráquetes ortodônticos permitiram um maior controle da força aplicada, embora se necessitava incorporar dobras nos fios retangulares, nos três planos do espaço, a fim de se obter uma oclusão ideal (ANDREWS, 1976). Essa necessidade diminuiu bastante a partir da criação da técnica Straight-Wire por Andrews, na qual utiliza-se bráquetes pré-ajustados, com angulação (inclinação médio-distal) e torque (inclinação vestibulo-lingual) inseridos na arquitetura física dos bráquetes. Nesta filosofia de tratamento, os resultados eram mais consistentes, com consequente diminuição no tempo das consultas, e ainda, tratamentos mais rápidos, pois diminuíram as dobras nos fios (ANDREWS, 1989; ANDREWS, 1976).

Tendo como ponto de partida o desenho e a prescrição do aparelho Straight-Wire original, alguns autores alteraram os valores de determinadas características dos bráquetes. Dentre estes, destaca-se o trabalho de Roth (1987), que na busca de soluções a partir de sua experiência clínica, apresentou um único conjunto de bráquetes para terapia de casos com e sem extrações. A partir de então, esta prescrição tem sido largamente empregada pelos ortodontistas de todo o mundo.

A evolução nos materiais e as pesquisas clínicas levaram ao desenvolvimento de um tipo de bráquete que dispensa a ligadura elástica ou amarrilho metálico, possuindo um sistema integrado à sua estrutura física, próprio, de apreensão do fio, o bráquete autoligado. A principal característica ressaltada e apontada como vantagem recai sobre o fato de que, ao dispensar a necessidade de ligadura, eliminam o contato do material de amarração com o fio e possibilitam a redução do atrito durante o alinhamento e nivelamento, e também no momento do fechamento dos espaços (DAMON, 1998). Embora o sistema de ligação influencie pouco na expressão da angulação, é exatamente o contrário quando se relaciona à expressão do torque (GICK et al., 2012).

Mesmo que a expressão da angulação e torque da expressão dependa de outros fatores, independente do tipo de bráquete, se convencional ou autoligado, esses materiais devem possuir precisão em relação aos valores prescritos, com alta qualidade de acabamento superficial e com menor desvio-padrão possível entre as peças. Pesquisadores como Streva et al. (2011), Cornejo (2005), Bóbbo (2006), Gomes Filho (2007) e Zanesco (2008) realizaram estudos referentes à confiabilidade da precisão do torque em bráquetes pré-ajustados, onde

compararam diversas marcas de bráquetes comercializadas no Brasil, mostrando que cada uma delas, com maior ou menor grau de significância estatística, estavam em desacordo com os valores da prescrição da técnica por eles pesquisados.

Embora existam vários estudos que avaliem essas características nos bráquetes, há poucas pesquisas que realizam essa avaliação em bráquetes autoligados. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características de angulação e torque quanto à prescrição original de Roth em sistemas de bráquetes autoligados e convencionais.

## METODOLOGIA

A amostra consistiu de 240 bráquetes metálicos de aço inoxidável (120 autoligados e 120 convencionais) provenientes de três diferentes marcas comerciais. Todos os bráquetes serão da prescrição Roth (TABELA 1), correspondentes aos incisivos centrais, laterais, caninos, primeiro e segundo pré-molares superiores e inferiores, direitos e esquerdos.

**Tabela 1 - Sistemas de bráquetes utilizados no estudo.**

MARCA COMERCIAL	FABRICANTE	CARACTERÍSTICAS
Portia	Abzil/3M	Metálico, autoligado passivo
SLI Morelli	Morelli	Metálico, autoligado ativo
OrthoClip – SLB	Orthometric	Metálico, autoligado ativo
Kirium	Abzil/3M	Metálico, convencional
Roth Max	Morelli	Metálico, convencional
Premium	Orthometric	Metálico, convencional

As mensurações da angulação e da inclinação foram realizadas somente por um examinador, em um equipamento denominado Perfilômetro ou Projetor de Perfil, da marca Starrett-Sigma® modelo VB 400, acoplado a um equipamento para mensuração digital denominado Quadra Check 200, do Laboratório de Metrologia da Empresa Abzil/3M (São José do Rio Preto, SP, Brasil). De acordo com o fabricante do Perfilômetro, este equipamento destina-se à verificação de peças pequenas, principalmente as de formato complexo por permitir a projeção ampliada da peça no gabarito.

Este gabarito possui duas linhas perpendiculares, que são utilizadas como referência nas medições. Ao colocar a peça que será medida sobre a mesa que pode ser manipulada para enquadrar a imagem, obtemos na tela uma imagem aumentada. Esta mesa possui uma placa



de vidro em sua área central que permite que a peça seja iluminada por baixo (luz diascópica) e por cima (luz episcópica) simultaneamente. O tamanho original da peça pode ser ampliado 5, 10, 20, 50 ou 100 vezes por meio de lentes objetivas intercambiáveis, o que permite a verificação de detalhes da peça em vários tamanhos. O projetor de perfil permite também a medição de ângulos, pois sua tela é rotativa e graduada de 1° a 360° em toda a sua volta. A leitura se faz em um indicador digital como já dito anteriormente denominado Quadra Check 200. A margem de erro do equipamento se aproxima de 1 minuto em 360 graus, sendo que a sua aferição é realizada a cada 12 meses.

## RESULTADOS

Os resultados das análises da angulação e do torque presentes nos bráquetes são apresentados nas tabelas 2-5.

**Tabela 2 - Valores de angulação encontrados nos bráquetes da arcada superior.**

Bráquetes		11		12		13		14		15	
		Média (°)	DP	Média (°)	DP	Média (°)	DP	Média (°)	DP	Média (°)	DP
Prescrição Roth		5*	-	9*	-	13*	-	0*	-	0*	-
Portia	Abzil/3M	5,10	0,64	9,81	0,67	11,56	0,14	0,80	0,59	0,78	0,13
SLI Morelli	Morelli	5,13	0,87	9,02	0,88	9,03	0,86	0,90	0,32	0,67	0,29
OrthoClip	Orthometric	5,40	0,13	9,31	0,57	10,76	0,18	0,23	0,67	0,38	0,57
Kirium	Abzil/3M	5,35	0,09	9,42	0,18	11,27	0,52	0,12	0,75	0,59	0,29
Roth Max	Morelli	5,61	0,22	9,16	0,29	12,34	0,27	0,30	0,62	0,13	0,82
Premium	Orthometric	5,14	0,13	9,76	0,22	11,54	0,88	0,25	0,33	0,26	0,74

\*Valor exato para a angulação segundo a prescrição de Roth.

Na tabela 2, verificou-se a maioria dos bráquetes para arcada superior apresentaram valores de angulação próximos do prescrito por Roth. As exceções se restringiram aos bráquetes para canino, sendo que o SLI Morelli apresentou valor médio de 9,03° e os demais próximos a 11°. Não foi observada predominância de um tipo de bráquete em relação aos outros, devido à grande variabilidade dos resultados.

**Tabela 3 - Valores de angulação encontrados nos bráquetes da arcada inferior.**

Bráquetes		41		42		43		44		45	
		Média (°)	DP	Média (°)	DP	Média (°)	DP	Média (°)	DP	Média (°)	DP
Prescrição Roth		2*	-	2*	-	7*	-	-1*	-	-1*	-
Portia	Abzil/3M	0,63	0,30	0,70	0,23	5,38	0,12	2,41	0,53	2,19	0,16
SLI Morelli	Morelli	0,21	0,69	0,34	0,32	7,42	0,35	0,19	0,74	0,28	0,71
OrthoClip	Orthometric	1,83	0,63	2,13	0,85	7,21	0,69	-1,33	0,31	-1,48	0,44
Kirium	Abzil/3M	0,89	0,12	0,30	0,56	5,47	0,17	2,73	0,12	2,34	0,51
Roth Max	Morelli	0,10	0,66	0,92	0,07	7,33	0,10	0,28	0,41	0,23	0,71
Premium	Orthometric	0,68	0,24	0,39	0,22	5,71	0,27	0,83	0,13	0,89	0,11

\*Valor exato para a angulação segundo a prescrição de Roth.

Quanto à angulação dos bráquetes para dentes inferiores, observou-se variações para todos os dentes em relação à prescrição original (Tabela 3).

**Tabela 4 - Valores de torque encontrados nos bráquetes da arcada superior.**

Bráquetes		11		12		13		14		15	
		Média (°)	DP	Média (°)	DP	Média (°)	DP	Média (°)	DP	Média (°)	DP
Prescrição Roth		12*	-	8*	-	-2*	-	-7*	-	-7*	-
Portia	Abzil/3M	12,13	0,63	8,11	0,73	-2,45	0,09	-7,33	0,67	-7,02	0,29
SLI Morelli	Morelli	12,88	0,15	8,57	0,34	-2,23	0,13	-7,54	0,28	-7,31	0,36
OrthoClip	Orthometric	12,34	0,45	8,19	0,78	-2,14	0,88	-7,87	0,64	-7,42	0,55
Kirium	Abzil/3M	12,75	0,10	8,23	0,15	-2,70	0,25	-7,13	0,90	-7,09	0,20
Roth Max	Morelli	12,31	0,90	8,02	0,20	-2,73	0,21	-7,03	0,80	-7,15	0,23
Premium	Orthometric	12,29	0,31	8,32	0,69	-2,29	0,54	-7,14	0,47	-7,19	0,48

\*Valor exato para o torque segundo a prescrição de Roth.

Em relação aos valores de torque dos bráquetes para dentes superiores e inferiores, enquanto para os bráquetes superiores apresentaram valores aproximados à prescrição original, para a arcada inferior observou-se novamente grande variabilidade entre as marcas, restrita aos bráquetes para incisivos com os modelos Portia, Kirium e SLI Morelli apresentando valores próximos de 0° (Tabela 4-5).

**Tabela 5 - Valores de torque encontrados nos bráquetes da arcada inferior.**

Bráquetes		41		42		43		44		45	
		Média (°)	DP	Média (°)	DP	Média (°)	DP	Média (°)	DP	Média (°)	DP
Prescrição Roth		-1*	-	-1*	-	-11*	-	-17*	-	-22*	-
Portia	Abzil/3M	-0,10	0,32	-0,21	0,23	-11,13	0,87	-17,52	0,96	-22,37	0,42
SLI Morelli	Morelli	-0,40	0,23	0,21	0,35	-11,40	0,40	-17,10	0,89	-21,92	0,79
OrthoClip	Orthometric	-0,80	0,09	-1,22	0,19	-11,53	0,42	-17,28	0,93	-22,40	0,68
Kirium	Abzil/3M	-0,14	0,44	-0,24	0,09	-11,22	0,50	-17,31	1,09	-21,79	0,02
Roth Max	Morelli	-0,90	0,05	-0,89	0,11	-11,90	0,10	-16,90	0,70	-21,68	0,27
Premium	Orthometric	-1,64	0,11	-1,33	0,21	-11,69	0,08	-17,23	0,32	-22,80	0,98

\*Valor exato para o torque segundo a prescrição de Roth.

## DISCUSSÃO

As inclinações e as angulações executadas durante um tratamento são de fundamental importância no posicionamento dos dentes de acordo com as necessidades do caso planejado (THIENSEN et al., 2003). As angulações são importantes no paralelismo das raízes, no aumento do comprimento do arco, no estabelecimento de unidade de ancoragem posterior por meio da angulação distal dos seus componentes e no posicionamento artístico dos dentes (HOLDAWAY, 1952). Já as inclinações axiais dos dentes são importantes no estabelecimento das guias anterior e de caninos, no controle dos dentes anteriores nas mecânicas de retração e nos tratamentos compensatórios de más oclusões de origem esquelética (THIENSEN et al., 2003).

Diante das especificidades para cada situação clínica torna-se extremamente importante a precisão e fidedignidade dos acessórios quanto à sua prescrição. Em uma análise geral, os resultados desse estudo indicam que não há precisão em nenhum dos bráquetes ortodônticos avaliados, tanto para a angulação quanto para o torque. Os trabalhos de Cornejo (2005), Strevia et al. (2011), Bóbbo (2006), Gomes-Filho (2007) e Zanescio (2008), mesmo utilizando acessórios diferentes, de marcas diferentes e técnicas diferentes, obtiveram conclusões semelhantes, acerca de uma falta de padrão e precisão na fabricação entre os diferentes fabricantes, o que vem corroborar com os resultados obtidos.

Na comparação entre as marcas comerciais não houve um comportamento inferior ou superior de uma única marca em relação às outras em todos os bráquetes avaliados. Embora

esses resultados nos alarde, na realidade demonstram que podemos esperar uma variação do valor proposto pelos fabricantes e esta variação já é esperada pelas indústrias, que seguem a Norma DIN, em que uma diferença de até  $\pm 1^\circ$  é considerada aceitável (ISO, 2010). Analisando as tabelas, as diferenças encontradas ficaram no intervalo de  $1^\circ$ , para mais ou para menos da prescrição do fabricante. Considerando que algumas indústrias alteraram os valores de inclinação e angulação para alguns dentes, mesmo assim as comparações ficaram dentro da margem de erro esperada.

Alguns fatores contribuem para a variação na expressão do torque nos dispositivos pré-ajustados. Entre as variáveis relacionadas estão: (1) a folga do fio em virtude da diferença da dimensão dos arcos nas canaletas dos bráquetes; (2) irregularidades no processo de construção dos bráquetes que impossibilitam o encaixe apropriado; (3) diferenças na rigidez do fio inserido na canaleta do bráquete; (4) variações entre valores reais de torque prescrito nos bráquetes, e (5) formas de amarração dos arcos (GIOKA; ELIADES, 2004). Em relação aos resultados deste estudo, mesmo que algum bráquete tenha passado da diferença de  $1^\circ$ , existe uma folga entre a canaleta do bráquete e o fio que traria alterações na expressão efetiva do torque. O torque efetivo poderia ser expresso matematicamente subtraindo do torque inserido no bráquete e o ângulo de folga existente entre a canaleta e o fio. Assim, quando fosse inserido um fio  $0,021'' \times 0,025''$  numa canaleta de  $0,022'' \times 0,025''$  e o torque prescrito é de  $7^\circ$  com uma folga de  $2,9^\circ$ , o torque real seria de  $4,1^\circ$  e não de  $7^\circ$ , conforme estaria expresso no bráquete. Destaca-se ainda que, a folga aumenta quando o fio é menor que a canaleta, assim seriam necessários fios que preenchessem totalmente a canaleta para poder obter o torque expresso nos bráquetes (CASASSA, 2002).

Quanto à comparação dos bráquetes autoligados e convencionais, não pode-se afirmar que um sistema foi superior ao outro devido a grande variabilidade dos resultados. Um dos fatores que influenciam na expressão do torque (força no sentido vestibulo-lingual que o dente sente) é o sistema de ligação (GICK et al., 2012). Devido à maior capacidade de expressão do torque por parte dos bráquetes autoligados ativos frente aos bráquetes autoligados passivos e convencionais, as variações nos valores encontrados nos sistemas SLI Morelli e OrthoClip podem ter maior significância clínica, mesmo considerando a margem de erro.

A predominância de valores maiores de inclinação e angulação maiores que os da prescrição de Roth nos mostra, de certa forma, favorável para suprir a deficiência clínica dos bráquetes (GIOKA; ELIADES, 2004). Outro aspecto verificado foi a alteração dos valores de angulação e torque nos bráquetes comercializados em relação à prescrição original,

especialmente dos caninos, onde a prescrição original apresenta uma angulação de 13° e a maioria das marcas apresentaram valores menores (em média 9° ou 11°). Essa diferença pode ser encarada como uma alteração benéfica para a posição do canino uma vez que a angulação de 13° resulta na necessidade maior de ancoragem posterior durante a mecânica de retração, pois as raízes com inclinação distal oferecem maior resistência ao movimento de corpo desse dente (BARBOSA, 2000).

No geral, as variações encontradas trazem pequenas implicações diretas no cotidiano clínico do ortodontista que opta pela mecânica pré-ajustada, a não ser que se utilize fios de calibre muito próximo ao tamanho da canaleta.

## CONCLUSÕES

Diante dos resultados apresentados podemos concluir que:

- Todos os bráquetes avaliados apresentaram alterações para angulação e torque quando comparados com a prescrição original de Roth;
- Diante da grande variabilidade de resultados, não houve predomínio de um sistema sobre os outros quando comparados sistemas de bráquetes autoligados e convencionais;
- Embora todos os bráquetes tenham apresentado diferença, essa se mostrou com pequena implicação clínica.

## REFERÊNCIAS

- ANDREWS, L. **Straight Wire: the concept and appliance**. San Diego: LA Well, 1989.
- ANDREWS, L. The Straight Wire Appliance: Explained and Compared. **J Clin Orthod**, v. 10, n. 3, p. 174-95. 1976.
- BARBOSA, J. A. Desenvolvimento de um braquete versátil para os caninos, na técnica straight-wire. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.5, n.2, p. 42-46. 2000.
- BÓBBO, M. **Avaliação do Torque dos bráquetes de incisivos da prescrição MBT**. 2006. 91f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Cidade de São Paulo. São Paulo, 2006.
- CASASSA, A.A. Es el torque establecido en el arco recto suficiente? **Rev Soc Odontol Plata**, v. 25, n. 30, p. 29-33. 2002.
- CORNEJO, M.I.B. **Avaliação do torque dos bráquetes de pré molares na técnica MBT**. 2005. 119f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Cidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

DAMON, D.H. The Damon low-friction bracket: a biologically compatible straight-wire system. **J Clin Orthod**, v. 32, n. 11, p. 670-80. 1998.

GICK, M.R.; NÓBREGA, C.; BENETTI, J. et al. Estudo comparativo do movimento de torque induzido pelos sistemas autoligantes e convencionais. **Orthodon Sci Practice**, v. 5, n. 17, p. 37-46. 2012.

GIOKA, C.; ELIADES, T. Materials-induced variation in the torque expression of preadjusted appliances. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 125, n. 3, p. 323-328. 2004.

GOMES FILHO, W.V. **Avaliação do torque dos bráquetes dos incisivos superiores e inferiores da terapia bioprogressiva de Ricketts**. 2007. 133f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Cidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

HOLDAWAY, R. Bracket angulation as applied to the edgewise appliance. **Angle Orthod**, v.22, n.4, p.227-236. 1952.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARTIZATION. ISO 27020 dentistry – brackets and tubes for use in orthodontics. [apostila] 11p. 2010. Disponível em: [www.iso.org](http://www.iso.org).

ROTH, R.H. The Straight wire appliance 17 years later. **J Clin Orthod**, v. 21, n. 9, p. 632-42. 1987.

STREVA, A.M.; COTRIM-FERREIRA, F.A.; GARIB, D.G. et al. Are torque values of preadjusted brackets precise? **J Appl Oral Sci**, v. 19, n. 4, p. 313-117. 2011.

THIENSEN, G.; REGO, M.V.N.N.; MENEZES, L.M. et al. A importância da incorporação do controle de torque no tratamento ortodôntico. **R Clin Dental Press**, v. 2, n. 4, p. 65-79. 2003.

VELLINI-FERREIRA, F. **Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico**. 8ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 2008.

ZANESCO, A. **Estudo comparativo das angulações e torques de bráquetes de diferentes marcas comerciais**. 2008. 95f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2008.

## Protótipo de Workflow para Gerenciamento de Processos Biológicos\*

**Orientanda: Geise Kelly da Silva Santos<sup>1</sup>**

**Orientadora: Liliane do Nascimento Vale<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Ciência da Computação – Universidade Federal de Goiás (UFG)  
Avenida Dr. Lamartine Pinto de Avelar, 1120, Setor Universitário, Catalão – GO – Brasil

{geise.kss, liliane.ufg}@gmail.com

**Abstract.** *In this article we propose a workflow management prototype made based on the techniques of bioinformatics, with the objective to have more easy control the process of infectious diseases. Thus, were necessary studies about important concepts, how the process of infection, contamination, diagnosis and treatment of theses diseases, operating and creation forms of a system of workflow and about the programming language Ruby on Rails, that it is used in the deployment. With the objective to present de advantages to use the system, we did a study of malaria case, showing the results obtained.*

**Resumo.** *Neste artigo propomos um protótipo de gerência de workflow criado com base nas técnicas da bioinformática, com o objetivo de facilitar o controle de processos biológicos de doenças infecciosas. Assim, foram necessários estudos sobre conceitos importantes, como os processos de infecção, contaminação, diagnóstico e tratamento destas doenças, o funcionamento e formas de criação de um sistema de workflow e da linguagem Ruby on Rails, a qual utilizada na implementação. Com o objetivo de apresentar as vantagens do emprego do sistema, realizamos um estudo de caso da malária, expondo os resultados obtidos.*

**Palavras-chaves:** *Processos biológicos, sistemas de Workflow, malária*

### 1. Introdução

A última década assistiu uma crescente tendência em projeto e uso de sistemas de *workflow* com foco no processo de pesquisas científicas em bioinformática e em outras áreas da ciências biológicas [Curcin 2008].

A bioinformática, é uma ciência aplicada à utilização de ferramentas e técnicas computacionais e fundamentos matemáticos para auxiliar na realização de atividades comuns à biologia [Rezende 2009] bem como promover a otimização do serviço desejado.

---

\*Revisado pelo orientadora



Neste sentido, é apresentado um protótipo de *workflow* para gerência e controle de processos biológicos, relatando a importância de sua criação, o processo envolvido e sua utilidade e eficácia.

Para desenvolver o protótipo foi necessário um estudo de forma aprofundada dos aspectos das doenças infecciosas: como são transmitidas, o tipo de região que a contaminação destas é mais propícia, quem são os agentes transmissores, como se comportam nos seres humanos, quais são os agravantes, entre outros.

Com base neste critério, sistemas de *workflow*, foram abordados devido a fácil adaptação a novas regras, garantia de controle do fluxo de rotas assumidas e a facilidade de representação das mesmas (rotas paralelas, sequenciais, iterativas e alternativas), execução de várias tarefas simultâneas, controle de recursos e manipulação de estruturas de dados ao longo da execução do processo [da Cruz 2008].

De acordo com a estrutura do trabalho, inicialmente são expostos conceitos essenciais, considerando aspectos dos sistemas de *workflow* e dos processos biológicos apontando suas relações com o trabalho desenvolvido. Ao longo do artigo, é descrito a implementação do protótipo para a gerência dos processos biológicos de doenças infecciosas, onde é referenciada a linguagem utilizada *Ruby on Rails*, fazendo um resumo desta. Em sequência, é realizado um estudo de caso da doença malária, comprovando sua aplicação e posteriormente, são apresentados e discutidos os resultados obtidos. Finalmente, é feita uma visão sobre os possíveis trabalhos futuros e sobre as especialidades que o sistema poderá agregar.

## 2. Trabalhos Relacionados

Em [Tomiya 2007] foi apresentada uma modelagem de processos biológicos combinando equações diferenciais e redes Petri. Para isto, foram usadas várias ferramentas para representar processos biológicos como equações diferenciais, autômatos híbridos e redes de Petri. Foram relacionados três estudos de caso: diabetes, infestação simples de malária e infestação dupla de malária.

No trabalho [da Cruz 2008] foi realizada uma descrição de um meta *workflow*, no qual os controles podem ser mapeados para diferentes Sistemas de Gerência de *Workflows* - SGWf. Foi apresentada uma visão detalhada de novos controles de fluxo que podem ser utilizados na criação de *workflows* científicos. Afim de explorar novas pesquisas, foi proposto um conjunto de modelos de controle de fluxo genéricos, estendendo a expressividade de um *workflow* científico.

[Linke 2011] desenvolveu e propôs o *software* Conveyor que foi uma máquina baseada em *workflow* para fazer análises em bioinformática. Entretanto, ela foi uma

máquina genérica para composição, execução e monitoramento de *workflows* complexos, não oferecendo especialidades para processos biológicos. Além disso, seu estudo de caso foi referente ao genoma humano.

[Mattos 2008] apresentou os conceitos e requisitos de *workflows* científicos, salientando alguns sistemas disponíveis e aplicações reais em bioinformática. Dessa forma, classificou os *workflows*, mostrando as diferenças entre os científicos e os comerciais e apresentando exemplos. Logo, se restringiu apenas à análise, não propondo a criação de um sistema de *workflow* e não focando em processos biológicos.

No trabalho [Lemos 2004] foi abordada uma ontologia modelando processos e os dados comuns usados na bioinformática. Foi proposto um sistema de gerência e análises em biossequências, composto por dois sub-sistemas. O primeiro foi um sistema de gerência de *workflows* de bioinformática e o segundo foi um sistema de gerência de dados necessários em bioinformática.

### 3. Sistemas de Workflow

Os conceitos e teorias em torno do termo *workflow* são diversos, o conceito adotado neste artigo segue o Modelo de Referência de *Workflow* da *Workflow Management Coalition* - *WfMC*<sup>1</sup>, em que *workflow* é a automação de um processo de negócio, por inteiro ou partes, durante o qual documentos, informações e atividades são passadas de um participante para outro para que estes desenvolvam ações respeitando um conjunto de regras procedimentais [Pereira 2003]. Esse termo é um conceito diretamente relacionado à re-engenharia e automação de negócios e de processos de informação.

Sendo assim, *workflow* resume-se em fluxo de trabalho, no qual qualquer conjunto de atividades são executadas de forma coordenada, em série ou paralelo, por dois ou mais membros de um grupo de trabalho que visam um objetivo comum [Pereira 2003]. Um sistema de *workflow* baseia-se na gerência desse fluxo que existem por exemplo, em organizações. Logo, existindo a necessidade de uma ferramenta colaborativa de automação eficiente surgiram os *Software de Gerência de Workflow (SGWs)*, peças de software que visam automatizar (pelo menos) as atividades de administração/coordenação relativas à execução de *workflows*, que na maioria dos casos são considerados como colaborativos [Pereira 2003].

### 4. Processos Biológicos

Processos biológicos são as atividades envolvidas em todas as áreas abrangentes da biologia, ou seja, biologicamente falando é qualquer atividade que sofra mutações, passa

<sup>1</sup>Workflow Management Coalition. <http://www.wfmc.org/>

ou está envolvida por processos biológicos. Através do crescimento no campo da bioinformática, é possível modelar computacionalmente vários processos biológicos, dentre eles a regulação gênica, os processos metabólicos, a transdução de sinal, as doenças epidemiológicas e os modelos ecológicos [Tomiyama 2007].

A regulação gênica é um mecanismo de controle da atividade gênica, na qual se desenvolveu para permitir que uma célula enfrente as variações em um tipo particular de circunstâncias; os processos metabólicos garantem a manutenção da vida e correspondem a todo conjunto de relações químicas que ocorrem no interior das células; a transdução de sinal refere-se a qualquer processo que uma célula realiza para converter um tipo de sinal em outro; os modelos ecológicos são teorias de sistemas, que são usados para fornecer um quadro sobre os diversos fatores e comportamentos.

Neste trabalho abordamos as doenças epidemiológicas, ou também epidêmicas, que são definidas naquelas que se transmitem com facilidade entre indivíduos, infectando vários em uma região, em um curto espaço de tempo. Neste âmbito, tem-se as doenças infecciosas, as quais são definidas como a manifestação de uma contaminação provocada por um microorganismo.

## 5. Metodologia: Construção do Protótipo de *Workflow* para Gerência de Processos Biológicos usando Ruby on Rails

Um sistema de *workflow* baseia-se na gerência do fluxo de atividades que existem, por exemplo, em organizações. Como a análise de processos biológicos envolve grande quantidade de dados, análise de várias tarefas simultâneas e a utilização de inúmeras outras ferramentas, torna-se necessário um sistema eficiente para gerenciamento desses processos e recursos.

Ao utilizar um sistema de *workflow* para gerenciar os processos biológicos envolvidos na detecção de doenças como a transmissão da malária em seres humanos, obtém-se maior eficiência, pois tem-se a garantia do controle do fluxo de rotas assumidas, fácil adaptação a novas regras, execução de várias tarefas simultâneas e manipulação de estruturas de dados ao longo da execução do processo [da Cruz 2008].

Sistemas de *workflow* são muito utilizados para gerência de processos em geral, entretanto sistemas para gerenciar *workflows* específicos da bioinformática são pouco encontrados. A maioria dos *softwares* para criação e gerenciamento de *workflows* são de propósito geral e não oferecem suporte às atividades e recursos próprios da bioinformática. Neste trabalho foi desenvolvido um protótipo de sistema para gerenciamento de processos biológicos, focando em doenças infecciosas, através do qual é levantado um estudo de caso para observar os resultados obtidos para a malária.

Este protótipo foi implementado usando a linguagem de programação *Ruby on Rails*<sup>2</sup>, o qual é um *framework* de desenvolvimento web gratuito e de código aberto que estende a linguagem principal Ruby. Ele é um dos *frameworks* mais populares do mercado brasileiro e do mundo, sendo flexível e ajudando na obtenção de uma arquitetura inicial para o aplicativo, além de fornecer suporte para atender necessidades específicas.

Além da linguagem *Ruby on Rails*, para a implementação deste sistema foi usada a *Raphaël*<sup>3</sup>, uma pequena biblioteca *JavaScript* que deve simplificar o trabalho com gráficos vetoriais. É gratuita e possui a licença MIT<sup>4</sup>, a qual permite a reutilização de software livre por programas, assim como o *Ruby on Rails* e é ideal para criar gráficos e imagens específicos. Usa a Recomendação W3C SVG<sup>5</sup> e VML<sup>6</sup> como base para a criação de gráficos, tendo suporte aos navegadores Firefox (versão  $\geq 3.0$ ), Safari (versão  $\geq 3.0$ ), Chrome (versão  $\geq 5.0$ ), Opera (versão  $\geq 9.5$ ) e Internet Explorer (versão  $\geq 6.0$ ).

O sistema conta com o registro de pacientes portadores da doença, e para cada um destes há atividades inerentes às doenças infecciosas e rotas que as conectam. Para as tarefas obtém-se a listagem dos recursos utilizados, atribuindo um responsável para cada uma e o estado em que se encontra (criada, pendente ou concluída). Estas tarefas são interligadas através de rotas (sequenciais, condicionais ou paralelas) a fim de se entender como estas serão executadas e qual será o seguimento da execução.

## 6. Resultados: Estudo de Caso Considerando a Transmissão e Tratamento da Malária

Doenças infecciosas é qualquer doença causada por um agente biológico (por exemplo: vírus, bactéria ou parasita). Estas possuem atividades em comum, como o diagnóstico, manifestações clínicas, tratamento, entre outras. Uma destas doenças é a malária, a qual será utilizada em nosso estudo de caso, sendo ela uma doença infecciosa febril aguda, cujos agentes etiológicos são protozoários transmitidos por vetores.

A Malária é causada por protozoários do gênero *Plasmodium*, tendo como mosquitos vetores, espécies do gênero *Anopheles Meigen* e o homem como principal reservatório da doença. Assim, a transmissão ocorre através da picada da fêmea do mosquito *Anopheles*, infectada por *Plasmodium*. O quadro clínico típico é caracterizado por febre alta, acompanhada de calafrios, sudorese profusa e cefaléia, que ocorrem em padrões cíclicos, dependendo da espécie de plasmódio infectante. O tratamento é feito através de

<sup>2</sup>Ruby on Rails. [www.rubyonrails.com.br](http://www.rubyonrails.com.br)

<sup>3</sup>Raphaël JavaScript Library. [www.raphaeljs.com](http://www.raphaeljs.com)

<sup>4</sup>The MIT License (MIT). [www.opensource.org/licenses/mit-license.php](http://www.opensource.org/licenses/mit-license.php)

<sup>5</sup><http://www.w3.org/Graphics/SVG/>

<sup>6</sup><http://www.w3.org/TR/NOTE-VML>

medicamentos antimaláricos e em casos graves, é necessária a internação do paciente <sup>7</sup>.

Para cada paciente tem-se um processo, o qual começa na transmissão e termina no tratamento, consistindo em uma série de atividades que podem ser modeladas e gerenciadas através de um sistema de *workflow*. Uma vez que estas atividades também podem ser simuladas neste sistema, será possível, assim, acompanhar a evolução e o tratamento da doença específicos de cada pessoa contaminada.

Para a modelagem deste sistema foi necessário selecionar as atividades mais importantes do processo biológico da malária, destacando-se para esta abstração: a *Transmissão*, a *Incubação*, a *Contaminação*, o *Diagnóstico Clínico*, o *Diagnóstico Laboratorial* e o *Tratamento*. Para cada tarefa há um recurso, método ou meio usado, assim para a *Transmissão* temos o *Mosquito Anopheles*, o qual é o meio pelo qual ocorre a transmissão; para a *Incubação* tem-se os *Esporozoítos* que é o meio pelo qual a doença infecta a corrente sanguínea; para a *Contaminação* o meio são os *Hepatócitos*, que são unidades funcionais do fígado onde o parasita se aloja. O diagnóstico se divide em *Diagnóstico Clínico* onde se tem o *Estudo de Caso*, o qual é a forma de descobrir a possibilidade de existência da malária, e em *Diagnóstico Laboratorial* onde há o método *Gota Espessa*, que é o mais utilizado no Brasil para fazer o diagnóstico da malária. E por fim tem-se a tarefa *Fim* a qual representa uma terminação do *workflow*, como mostrado na Figura 1.

### Tarefas

Nome	Status	Recurso	Responsável	Descrição
Transmissão	Pendente	Mosquito Anopheles	Administrador	Ocorre somente através da picada da fêmea do mosquito Anopheles, infectada por Plasmodium.
Incubação	Criada	Esporozoítos	Administrador	É o tempo entre o contágio e o aparecimento dos sintomas, variando de 7 a 8 dias. Os esporozoítos estarão circulando no sangue da pessoa.
Contaminação	Criada	Hepatócitos	Administrador	Quando os esporozoítos chegam no fígado, alojam-se nas unidades funcionais deste, nos Hepatócitos, causando sintomas.
Diagnóstico Clínico	Criada	Estudo de Caso	Administrador	Analisar sintomas e resgatar informações sobre área de exposição ao parasita.
Diagnóstico Laboratorial	Criada	Gota Espessa	Administrador	Existem muitas técnicas, mas esta é a oficial do Brasil. Consiste na visualização do parasita através de microscopia ótica, após coloração com corante vital.
Tratamento	Criada	Medicamentos Antimaláricos	Administrador	De acordo com a gravidade, o tratamento é feito somente com medicamentos anti maláricos ou com hospitalização também.
Fim	Criada	Final	Administrador	Finaliza.

[Nova Tarefa](#) | [Mostrar Rotas](#)

-- Cadastrar Rotas -- Cadastrar Recursos -- Cadastrar Responsáveis --

[Gerar imagem >](#)

**Figura 1. Tarefas cadastradas no Protótipo de *Workflow* para Gerência de Processos Biológicos**

Entre a *Transmissão* e a *Incubação* há uma rota sequencial, pois quando o ser humano é picado pelo mosquito infectado e ocorre a transmissão, a doença passa por um período sem manifestações chamado de incubação. Passando este, a doença começará apresentar os sintomas, tendo-se então por consequência a *Contaminação*, conectada por uma rota sequencial também. Já para o *Diagnóstico Laboratorial*, há uma rota condi-

<sup>7</sup>Portal da Saúde. portal.saude.gov.br

onal, pois há dois resultados possíveis para este: positivo ou negativo. Se der negativo encerra-se a execução, caso contrário será feito o *Diagnóstico Clínico*, o qual, da mesma forma, pode ser positivo ou negativo, sendo também representado por uma rota condicional. Se o diagnóstico laboratorial der positivo haverá a próxima tarefa, a qual é o *Tratamento*, senão há um ponto de finalização do *workflow*, visualizando isso através da rota condicional entre estes. O tratameto é a última etapa, sendo este ligado com o estado *Fim* através de uma rota sequencial, como pode ser observado na Figura 2 e na Figura 3.

## Rotas

Tipo	Primeira Tarefa	Segunda Tarefa	
Sequencial	Transmissão	Incubação	<a href="#">Mostrar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Deletar</a>
Sequencial	Incubação	Contaminação	<a href="#">Mostrar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Deletar</a>
Sequencial	Contaminação	Diagnóstico Clínico	<a href="#">Mostrar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Deletar</a>
Condicional	Diagnóstico Clínico	Diagnóstico Laboratorial	<a href="#">Mostrar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Deletar</a>
Condicional	Diagnóstico Clínico	Fim	<a href="#">Mostrar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Deletar</a>
Condicional	Diagnóstico Laboratorial	Tratamento	<a href="#">Mostrar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Deletar</a>
Condicional	Diagnóstico Laboratorial	Fim	<a href="#">Mostrar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Deletar</a>
Sequencial	Tratamento	Fim	<a href="#">Mostrar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Deletar</a>

[Nova Rota](#) | [Mostrar Tarefas](#)

Figura 2. Rotas Cadastradas no Protótipo de *Workflow* para Tratamento da Malária

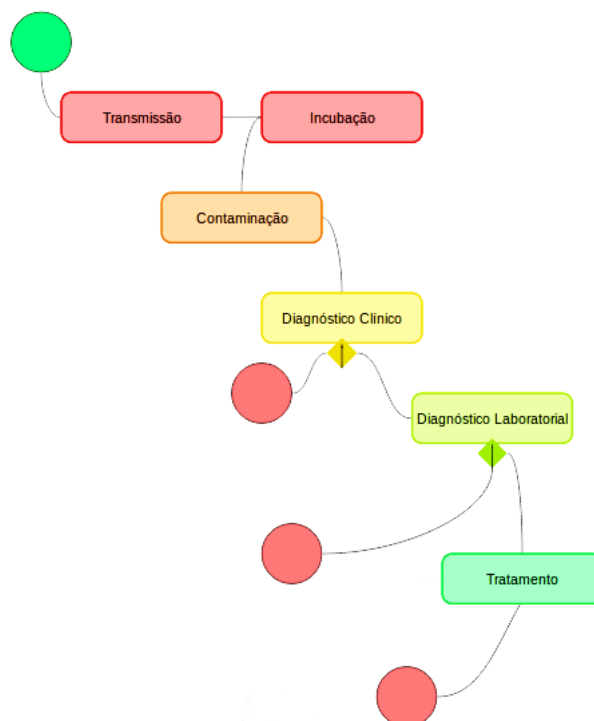


Figura 3. Instância do Motor de Workflow gerado pelo Protótipo



Na Figura 3 tem-se a representação gráfica do *workflow* de acordo com as tarefas e rotas mostradas anteriormente. Assim, as rotas sequenciais são ilustradas através de uma conexão simples, como pode ser observada a ligação entre a tarefa *Transmissão* e *Incubação*, enquanto que as rotas condicionais são compostas também por um losango, como a rota entre as tarefas *Diagnóstico Clínico* e *Diagnóstico Laboratorial*, em que há a condição para conclusão do *workflow* caso os diagnósticos tenham resultado negativo.

Com a execução deste *workflow* ilustrado tem-se o controle de todo o processo, através das atividades apresentadas em que cada uma possui um responsável e um recurso específico, alcançando a gerência de fluxo almejada com o uso de sistemas de *workflow*. Podendo, assim, estender esse protótipo a um motor de *workflow* automatizado, para pleno gerenciamento das atividades constituintes dos processos biológicos envolvidos na detecção e tratamento de doenças infecciosas, como malária.

## 7. Análise de Resultados

A criação do protótipo foi rápida e eficiente devido ao uso da linguagem *Ruby on Rails*, que possibilitou a criação da arquitetura inicial. Observou-se, através do Estudo de Caso, que o uso de *workflows* científicos para modelagem e para gerenciamento das tarefas de processos de bioinformática favorecem a visualização e a execução destas, já que definem os recursos usados, o responsável por cada tarefa, além de fornecer o estado em que ela se encontra, possibilitando o controle destas tarefas e de suas execuções.

Foi verificado que a utilização de sistemas de *workflow* próprios para processos biológicos em detrimento de sistemas de *workflow* genéricos que encontramos no mercado, facilita a produção do fluxo de tarefas de processos como a malária. Além disso, a integração do *Ruby on Rails* com a biblioteca *Raphaël* proporcionou a geração de imagens de forma prática.

Há grande vantagem em estabelecer um sistema específico para o objetivo desejado, pois pode-se determinar as informações que serão necessárias e estabelecer um padrão para a criação e controle dos *workflows*. Logo, através do estudo do caso da malária, demonstrando sua eficácia para este processo pode-se concluir que para grande parte dos processos biológicos com as mesmas características desta doença, ou seja, doenças infecciosas, este sistema será ideal.

## 8. Conclusões

A bioinformática vêm emergindo como uma nova área de conhecimento que une a biologia e a informática [Tomiyama 2007], trazendo novas técnicas computacionais que geram grande suporte às análises biológicas. Com o objetivo de contribuir nesta área, este



protótipo de *workflow* foi construído, proposto e será estendido como uma nova ferramenta para controle de processos biológicos relativos às doenças infecciosas.

A junção da linguagem *Ruby on Rails* com a biblioteca de *JavaScript Raphaël*, para construção de sistemas de *workflow* proporcionou grande eficiência, praticidade e flexibilidade, atingindo os objetivos desejados. É possível observar este resultado no estudo de caso da doença malária, o que induz ao fato do protótipo se adequar a qualquer doença infecciosa.

Como extensão deste trabalho, destaca-se a viabilidade de automatizar a execução deste, sendo possível então acompanhar a evolução da doença e de seu tratamento, assim como, estabelecer as decisões que deverão ser tomadas de acordo com os dados obtidos. Através dessa automação do sistema, será possível a formação de uma rede em que cada ponto desta executará o sistema de *workflow*, mantendo comunicação com as demais. Portanto, futuramente teremos um motor de *workflow* para a gerência de vários processos biológicos.

## Referências

- Curcin, V. M. G. (2008). Scientific workflow systems - can one size it all?
- da Cruz, S. M. S. F. S. C. R. D. M. L. M. C. M. M. (2008). Controles de fluxo explícitos em workflows científicos. *II e-Science Workshop*.
- Lemos, M. (2004). *Workflow para Bioinformática*. PhD thesis.
- Linke, B. R. G. A. G. (2011). Conveyor: a workflow engine for bioinformatic analyses. *BIOINFORMATICS*, 27:903 – 911.
- Mattos, A. F. C. d. S. N. R. S. M. S. d. C. (2008). Gerência de workflows científicos: uma análise crítica no contexto da bioinformática.
- Pereira, L. A. M. M. A. C. (2003). Sistemas de gerência de workflows: características, distribuição e exceções.
- Rezende, B. F. D. S. d. S. (2009). Bioinformática.
- Tomiya, M. N. (2007). Modelagem e simulação de processos biológicos usando redes de petri predicado transição diferenciais. Master's thesis, Universidade Federal de Uberlândia.

## **DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO SOLO SOB DIFERENTES USOS AGRÍCOLAS EM UM LATOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRICO NO SUDOESTE GOIANO**

**RESUMO:** O desenvolvimento adequado das plantas, dentre outras variáveis, é função da disponibilidade de água, contato solo raízes, espaço poroso suficiente ao movimento de água, e resistência à penetração que não comprometa o crescimento radicular. Os valores médios de propriedades, como densidade, água disponível e porosidade do solo, permitem comparar os efeitos dos sistemas de manejo. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a variação no perfil do solo da umidade sob três diferentes usos agrícolas. O experimento foi realizado na região sudoeste de Goiás sob três tratamentos: sistemas integração lavoura pecuária (ILP), plantio direto (PD), e vegetação nativa (CERRADO) em duas camadas (0-0,2m; 0,2-0,4m) no perfil do solo. Para medição da umidade do solo foram obtidas amostras de solo com uso de trado e para medição da resistência a penetração foi utilizado o PenetroLOG PLG1020. Os resultados indicam que a variação da umidade no perfil do solo, não apresentou diferenças significativas. Entretanto, houve variação entre a umidade do CERRADO em relação ao ILP e PD. Quanto à resistência à penetração, os maiores valores foram observados no PD, seguido de ILP e CERRADO. No CERRADO a resposta do penetrômetro foi homogênea em todo o perfil o que caracteriza um solo sem revolvimento, estruturado e sem impedimentos a resistência a penetração. O ILP apresentou semelhança ao CERRADO ao longo do perfil. Pode-se concluir que não houve variação no perfil de umidade no Latossolo.

**PALAVRAS-CHAVE:** conservação do solo, integração lavoura-pecuária, plantio direto.

**INTRODUÇÃO:** A água é o principal fator que determina a produtividade de uma cultura, pois na planta, ela participa das principais reações metabólicas, desde o crescimento a reprodução, e no solo é a responsável pela movimentação, solubilização e absorção dos nutrientes pela raiz. A falta da água ou seu excesso afetam de maneira decisiva o desenvolvimento vegetal.

No decorrer de todo seu desenvolvimento, a planta absorve e perde água, assim o solo passa a ser um reservatório de água e nutrientes. A quantidade de água

consumida por uma cultura agrícola, durante o seu desenvolvimento, varia com a distribuição espacial e temporal do clima, da variedade da cultura e do manejo do sistema agrícola, que altera as propriedades físicas do solo diretamente relacionadas à armazenagem de água (MORETI et al., 2007).

A região do Centro-Oeste tem-se destacada no agronegócio sendo grande produtora de grãos (soja, milho, sorgo), carne (bovino, aves e suínos), fibra (algodão) e mais recentemente de energia (cana de açúcar e biodiesel), apresentando elevada produtividade. Apesar dos empresários agrícolas possuírem elevada tecnologia para estas produções a utilização de práticas conservacionistas como o plantio direto e mais recentemente a integração lavoura pecuária tem merecido destaque.

O uso sustentável dos recursos naturais, especialmente do solo e da água, tem-se constituído em tema de crescente relevância, em razão do aumento das atividades antrópicas. Consequentemente cresce a preocupação com o uso sustentável e a qualidade desses recursos (ARAÚJO et al., 2007). A expansão da agricultura no cerrado ao longo dos anos vem afetando prejudicialmente às propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Esse fato é agravado pelo manejo inapropriado e uso inadequado do solo, onde não são levadas em consideração suas características físicas para implantação do sistema de cultivo. A adoção de sistemas de manejo que mantêm ou melhoram a qualidade do solo tem-se apresentado como uma alternativa viável no sistema produtivo agrícola.

O cultivo do solo promove modificações nos atributos físicos, principalmente na estrutura, que podem favorecer o crescimento das culturas, a curto prazo. Neste contexto, os atributos que influem na retenção de água no solo têm sido intensamente estudados por ser a água um dos fatores limitantes à produtividade das culturas. O cultivo intensivo, durante vários anos, pode degradar os solos, alterando a retenção de água, reduzindo a produtividade e aumentando os custos de produção. O conteúdo de água retido no solo em determinada tensão é característica específica de cada solo e é resultado da ação conjunta e complexa de vários fatores (BEUTLER et al., 2002). Os principais fatores que exercem influência na retenção e disponibilidade de água às plantas são a textura e a estrutura do solo (KLEIN et al., 2010), sendo a estrutura modificada com o uso e manejo do solo.

Dentre essas práticas de manejo e conservação do solo esta o plantio direto e a integração lavoura pecuária. O plantio direto é uma realidade no cerrado, neste sistema a qualidade do solo é conservada e/ou até mesmo melhorada pelo maior aporte de

matéria orgânica, devido à palhada mantida em superfície do solo. Uma nova alternativa para manutenção da qualidade do solo é o sistema de integração-lavoura-pecuária. Neste, o plantio direto é mantido, entretanto ocorre a um fator adicional, a presença do animal.

Vale ressaltar que a relação entre o manejo e a qualidade do solo pode ser avaliada pelo comportamento das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Além disso, o monitoramento da qualidade do solo pelos atributos físico-hídricos é importante para a manutenção e avaliação da sustentabilidade dos sistemas agrícolas.

A ampla variabilidade espacial das características físicas do solo é um fator importante na espacialização dos parâmetros físico-hídricos (CAJAZEIRA e ASSIS-JUNIOR, 2011). As propriedades físicas do solo, como a textura e a estrutura determinam o fluxo de água no solo. O seu conhecimento é de fundamental importância no entendimento dos processos de infiltração, redistribuição e suprimento de água às culturas (KLEIN E LIBARDI, 2002). Neste sentido, considera-se importante fazer um acompanhamento das características físico-hídricas destas áreas, com a finalidade de se observar o impacto da agricultura no latossolo vermelho distroférico e demonstrar o estágio de degradação/recuperação das áreas estudadas.

O estudo dos componentes do balanço hídrico do solo fornece informações úteis para o gerenciamento de uma cultura, porque este revela as características da água no sistema solo-planta-atmosfera durante o desenvolvimento da cultura (GHIBERTO et al., 2011). O balanço hídrico contabiliza, até a profundidade explorada pelas raízes, todos os fluxos positivos (entrada de água no solo) e negativos (saída de água do solo). Tais fluxos decorrem de trocas com a atmosfera (precipitação, condensação e evapotranspiração) e do próprio movimento da água entre os diferentes perfis do solo (ROSSATO et al., 2004).

O desenvolvimento adequado das plantas, dentre outras variáveis, é função da disponibilidade de água, contato solo raízes, espaço poroso suficiente ao movimento de água, nutrientes e gases e resistência à penetração que não comprometa o crescimento radicular (BEUTLER et al., 2006). A estrutura do solo pode ser alterada pelas práticas de manejo, influenciando a produtividade das culturas por meio das modificações na disponibilidade de água, na difusão de oxigênio e na resistência do solo à penetração das raízes (TORMENA et al., 1998).

A alteração da estrutura do solo, pela ação antrópica leva, em geral, à limitação da qualidade física para o desenvolvimento radicular. Referida inconveniente alteração

se intensifica com o tráfego contínuo de máquinas e baixa frequência ou ausência de revolvimento do solo, como no sistema plantio direto. Os atributos físicos resistência à penetração e permeabilidade do solo à água apresentam bom desempenho como indicadores da qualidade do solo, distinguindo os efeitos proporcionados pelos sistemas de manejo em relação ao sistema em equilíbrio, contribuindo para o monitoramento do manejo sustentável de solos da região dos cerrados. (BEUTLER et al., 2004; BEUTLER et al., 2001).

A quantidade de água armazenada no solo é função de sua umidade. A armazenagem de água no solo e a disponibilidade desta para as plantas são dependentes de processos dinâmicos que ocorrem quando da interação solo-água-plantas. Dentre os vários processos, podem ser citados a infiltração, redistribuição, drenagem e absorção de água pelas raízes das plantas. Do ponto de vista de sua utilização pelas plantas, cabe diferenciar os seguintes estados da água no solo: saturação, capacidade de campo e ponto de murcha permanente (AMARO-FILHO et al., 2008).

Para dimensionar o potencial de armazenamento de água no solo utiliza-se dois conceitos principais, a saber: a capacidade de água disponível para as plantas, que é definida pela diferença entre a umidade da capacidade de campo e do ponto de murcha permanente; e água disponível, que é a diferença entre a umidade atual do solo e a umidade do ponto de murcha permanente (REICHARDT, 1987; KLEIN e LIBARDI, 2002; BERNARDO et al., 2006; DE JONG VAN LIER et al., 2009; RUIZ-SINOYA et al., 2011; FU et al., 2012; RAZZAGHI et al., 2012)

Dentre os índices de qualidade físico-hídrica do solo presume-se que a capacidade de armazenagem de água disponível (CAD) seja o mais antigo e o mais utilizado rotineiramente. O conceito útil de capacidade de armazenamento de água disponível para as plantas está baseado em uma classificação biológica da água no solo, que considera como disponível para as plantas a água retida entre duas situações estabelecidas por Briggs, a saber, a capacidade de campo e o ponto de murcha permanente. Uma vez que a capacidade de armazenagem de água disponível é dependente do ponto de murcha permanente, seu valor tem importância ambiental, pois indica quanto de água um solo pode disponibilizar às plantas até que essas murchem irreversivelmente (AMARO-FILHO et al., 2008).

A quantidade de água disponível depende da habilidade das raízes de absorver a água do solo no fornecimento e na transmissão desta água até as raízes, em uma proporção que satisfaça as exigências da transpiração (REICHARDT, 1985). Considera-

se como indicativo do ponto de murcha permanente (PMP) o teor de água retida no solo sob tensão de 1,500 MPa e, como da capacidade de campo, o retido a 0,033 MPa para solos argilosos (SOUZA et al., 2000). O PMP é o teor de água do solo no qual as plantas experimentam perdas de turgescência das folhas e desta murcha não se recuperam quando colocadas em um ambiente escuro e saturado, como o valor de PMP representa o teor de água no solo abaixo do qual as plantas não conseguem realizar a absorção, convencionou-se denominá-lo de “limite inferior de disponibilidade de água”. As plantas variam em sua habilidade de absorver água do solo. À medida que o teor de água vai se aproximando do ponto de murcha permanente, muito mais difícil vai se tornando para a planta absorvê-la. Esse esforço, no sentido de absorver água mesmo com uma energia muito baixa no solo, resulta em prejuízo na produtividade (AMARO-FILHO et al., 2008; KLEIN et al., 2006).

Segundo Reichardt (1985), capacidade de campo pode ser definida como a umidade do solo na qual a drenagem interna praticamente cessa. Por definição de Veihmeyer e Hendrickson, é a “quantidade de água retida pelo solo depois que o excesso tenha drenado e a taxa de movimento descendente diminui acentualmente, o que ocorre geralmente de dois a três dias depois de uma chuva ou irrigação em solos permeáveis de estrutura e textura uniformes (AMARO-FILHO et al., 2008).

A curva característica de retenção de água é o gráfico que relaciona a água no solo, geralmente em volume, com a tensão de retenção ou potencial matricial. É importante salientar que a curva de retenção de água de um solo não é constante. São vários os fatores que exercem influência marcante em seu comportamento, como a textura e estrutura do solo. Do ponto de vista textural sabe-se que quando mais argiloso for o solo maior é o conteúdo de água para um determinado potencial mátrico. Os solos argilosos também apresentam uma distribuição mais uniforme dos poros, imprimindo maior capacidade de retenção de água e um decréscimo gradual na água retida em aumentos gradativos de sucção. Em se tratando do efeito da estrutura sobre a curva característica de umidade do solo, sabe-se que solos compactados, por exibirem menor porosidade que o mesmo solo em condição natural, apresentam redução no teor de água retida contra potenciais matriciais baixos. Por outro lado, em função dos poros de tamanho intermediários constituírem a maior fração dos poros totais, à medida que se aumenta a sucção, há uma tendência de que esses solos, os compactados, retenham maior quantidade de água em uma determinada faixa de potencial matricial quando comparados a solos com estrutura natural (AMARO-FILHO et al., 2008).

Num solo degradado, além da redução da quantidade de água disponível, a taxa de difusão de oxigênio e a resistência do solo à penetração podem limitar o crescimento das plantas na faixa de potenciais que determina a disponibilidade de água no solo.

Devido a grande variabilidade espacial desses atributos físico-hídricos é necessário utilizar um método em que estabeleça quais pontos representam melhor uma área. A estabilidade temporal possibilita a identificação de pontos no campo que refletem o comportamento médio de uma variável, ou seja, pontos que apresentam valores semelhantes ao valor médio. A identificação deles é fundamental no planejamento de programas de monitoramento de variáveis hidrológicas, pois permite a redução de custos relacionados à mensuração de dados de campo. O estudo da estabilidade temporal pode ser utilizado para equacionar uma diversidade de questões relacionadas ao monitoramento da dinâmica da água no solo, especialmente na redução de custos associados à medição do conteúdo de água no solo em escala de bacias hidrográficas, gerando informações científicas que poderão ser aplicadas com maior grau de confiabilidade a um custo reduzido. (ÁVILA et al., 2010).

Com o objetivo de facilitar a comparação da qualidade de solos nativos e submetidos a diferentes usos, podem-se estabelecer índices numéricos de qualidade do solo ou adotar a linha de modelagem, gráfica ou matemática. O monitoramento da qualidade do solo deve ser orientado para detectar tendências de mudanças que são mensuráveis num período relativamente longo. Esse monitoramento pode ser feito na propriedade agrícola ou em níveis mais abrangentes, como micro-bacia hidrográfica, região e outros. As práticas de manejo e conservação do solo e da água devem ser planejadas e executadas procurando-se manter ou mesmo melhorar seus atributos, de modo a aumentar a capacidade do solo em sustentar uma produtividade. O estabelecimento de índices de qualidade do solo é ainda útil na tarefa de avaliação de impactos ambientais quando biomas são incorporados ao processo produtivo, seja de forma extensiva ou intensiva. Torna-se, assim, um instrumento importante nas funções de controle, fiscalização e monitoramento de áreas destinadas à proteção ambiental (ARAÚJO et al., 2007).

Determinar a quantidade de água no solo é importante para planejar métodos para um melhor desenvolvimento da cultura, mas só isso não é o suficiente, pois é necessário estimar o quanto dessa água está disponível para plantas, e verificar como ela se movimenta no solo, sendo ela responsável por levar os nutrientes à raiz, nesse contexto entra a importância de se estimar a condutividade hidráulica; e como esses



atributos estão diretamente relacionados com a textura e estrutura do solo, e necessário quantificar a interferência de diferentes uso na quantidade de água no solo, e assim medir a qualidade do solo, e o melhor parâmetro de qualidade física do solo é o intervalo hídrico ótimo. Assim pode-se dizer que a água disponível, condutividade hidráulica e intervalo hídrico ótimo estão relacionados, e é importante estudar essa relação.

Todos os sistemas de uso e manejo do solo alteraram significativamente a densidade, umidade volumétrica, resistência à penetração, porosidade total, macroporosidade, microporosidade efetiva e água prontamente disponível do solo (MARCHÃO et al., 2007). Assim para conhecer a relação de diferentes coberturas vegetais nos atributos físico-hídricos de um solo, é importante a avaliação de alguns parâmetros físico-hídricos.

Estes parâmetros são importantes para determinação da zona que ocorrem reações químicas, além de movimento e absorção de nutrientes e crescimento do sistema radicular, porque essa zona é a interface entre o solo e a atmosfera. Além disso, dentro de uma abordagem do solo como reservatório de água disponível para as planta pode-se, com estes parâmetros, delimitar e melhor entender o balanço de água no solo na zona de raízes no Latossolo Vermelho Distroférico sob diferentes usos agrícolas.

Ante ao exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a distribuição espaço-temporal da disponibilidade hídrica no solo sob diversos usos agrícolas em um Latossolo Vermelho Distroférico.

**METODOLOGIA:** O experimento foi realizado na Universidade Federal de Goiás, localizada na cidade de Jataí no Sudoeste de Goiás, a uma altitude de 708 m, Latitude Sul de 17°52'53" e Longitude Oeste de 51°42'52". Foi feita a avaliação da água disponível (AD) na zona de raízes, sob três usos distintos, a saber: 1) área com integração lavoura pecuária; 2) área com cultivo comercial (soja, milho e sorgo), 3) área de preservação (nativa), que será considerada como testemunha para os demais sistemas.

Área de preservação, sendo de Cerrado, caracterizada por apresentar vegetação de baixo a médio porte Os campos cobrem a maior parte do território. É essencialmente coberto por gramíneas, com árvores e arbustos. É subdividido em campo de cerrado e

campo limpo, que se diferenciam na formação do terreno e na composição do solo, com declives ou plano.

Para integração lavoura pecuária, foi avaliada uma área sob intenso pisoteio de animais. E em plantio direto foi avaliada uma área com soja, e com sorgo como cultura sucessora. Foram considerados como profundidade efetiva do sistema radicular de acordo com manual IRRIGA EMBRAPA: 30 cm e 40cm, para ILP e PD respectivamente, e para cerrado foi considerado o valor de 50cm.

O solo avaliado foi o Latossolo vermelho distroférico. Os latossolos de textura média, com teores elevados de areia, assemelham-se às Areias Quartzosas, sendo muito suscetíveis à erosão, requerendo tratos conservacionistas e manejo cuidadoso. A grande percolação de água no perfil desses solos, associada à baixa CTC, pode provocar lixiviação de nutrientes. Essa é uma das razões por que os sistemas irrigados devem ser dimensionados, levando-se em conta a textura do solo. Dessa forma, evitam-se problemas de perdas de solo e, conseqüentemente, de nutrientes. No caso de plantios de sequeiro, a baixa capacidade de armazenamento de água dos latossolos de textura média pode provocar grandes prejuízos no rendimento das culturas, haja vista, a ocorrência de veranicos e o período seco pronunciado, característicos do Cerrado.

Para umidade do solo foram feitas duas amostragens na estação chuvosa, sendo em 22 de novembro de 2012, e a segunda em 18 de janeiro de 2013; e duas na estação seca, 29 de maio de 2013, e 22 de julho de 2013. Sendo que as duas primeiras foram feitas utilizando um trado tipo holandês (Figura 1), com avaliação da resistência a penetração usando o PenetroLOG PLG1020, as duas ultimas amostragens com um enxadão comum, devido ao baixo teor de água no solo e dificuldade na retirada das amostras de solo com o trado.



FIGURA 1 – Coleta de amostras de solo no campo

O equipamento PLG1020 permite a detecção de áreas de solo compactado através da medição eletrônica da força de resistência à penetração (Índice de Cone) juntamente com a medição de profundidade. O PenetroLOG mede a força necessária para que a haste penetre o solo em diferentes profundidades, com intervalos configuráveis para 10, 25 ou 50 mm. A inserção da haste deve ser feita tentando manter a velocidade constante para garantir uma medição precisa. Em cada medição é armazenado um valor de força medido para cada profundidade. O software é de fácil utilização e permitiu a visualização dos dados de forma gráfica ou numérica.

Para determinação da umidade volumétrica do solo utilizou-se a equação 1 :

$$\theta_i = \frac{\rho_{solo}}{\rho_{água}} \left[ \frac{(MR+MS+MA)-(MS+MR)}{MS} \right] \quad (1)$$

Em que:  $\theta_i$  = umidade volumétrica do solo,  $m^3 m^{-3}$ ;  $\rho_{solo}$  = massa específica do solo,  $Kg m^{-3}$ ;  $\rho_{água}$  = massa específica da água,  $Kg m^{-3}$ ; MR = massa do recipiente, Kg; MS = massa do solo seco, Kg; e MA = massa da água, Kg.

Os valores de  $\rho_{solo}$  utilizados foram 1.08, 1.13, 1.16 para cerrado, integração lavoura pecuária, e plantio direto, respectivamente (SOUZA et al., 2005).

A capacidade de água disponível (CAD) no solo é calculada segundo a Equação (2) e a água disponível (AD) Equação (3) (BERNARDO et al., 2006).

$$CAD = (\theta_{cc} - \theta_{pmp}) \times R_{ef} \quad (2)$$

$$AD = (\theta_i - \theta_{pmp}) \times R_{ef} \quad (3)$$

Em que:  $\theta_{cc}$  = umidade na capacidade de campo,  $m^3 m^{-3}$ ;  $\theta_{pmp}$  = umidade no ponto de murcha permanente,  $m^3 m^{-3}$ ;  $\theta_i$  = umidade volumétrica do solo,  $m^3 m^{-3}$ ;  $R_{ef}$  = profundidade efetiva do sistema radicular, m.

As faixas limítrofes de disponibilidade da água no solo utilizadas neste trabalho são: umidade à tensão de 0,033 MPa (umidade na capacidade de campo); e umidade à tensão de 1,5 MPa (umidade no ponto de murcha permanente). As umidades foram obtidas a partir da equação 4 (KOETZ, et al., 2010):

$$\theta = 0,195 + \frac{(1,010 - 0,195)}{[1 + (1,1541 \phi_m)^{3,032}]^{0,1705}} \quad (4)$$

As amostras foram coletadas em 5 pontos de cada área, nas profundidades de 0-20 e 20-40.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os resultados das duas campanhas realizadas no período chuvoso no Latossolo Vermelho distroférico no que se refere à umidade do solo estão presentes na Figura 2. Observam-se diferenças estatísticas entre os três tratamentos nas duas campanhas. O solo com vegetação nativa de cerrado (CERRADO) na primeira campanha diferiu do solo com plantio direto (PD) e do sistema de Integração Lavoura Pecuária (ILP). Na segunda campanha observou-se diferenças em relação aos outros dois tratamentos apenas na camada de 0 a 0,2 m. Na camada de 0,2 a 0,4 m a umidade do solo no CERRADO e ILP não apresentaram diferenças. Entretanto, estes dois diferiram do PD. Pode-se atribuir esta similaridade na segunda campanha entre CERRADO e ILP a mudanças na estrutura do solo pelo revolvimento do mesmo e ao pisoteio de animais. Observa-se também que não houve diferença no perfil de solo para cada tratamento. A umidade da primeira camada apresentou comportamento similar nas duas campanhas. Quanto à resistência à penetração (Figura 3), os maiores valores foram observados no PD, seguido de ILP e CERRADO. No CERRADO a resposta do penetrômetro foi homogênea em todo o perfil o que caracteriza um solo sem compactação e livre de impedimento ao crescimento do sistema radicular. O ILP apresentou mais semelhança ao CERRADO ao longo do perfil. Segundo da Cunha et al. (2002) a resistência mecânica à penetração do solo está altamente relacionada com o teor de água e densidade do solo. Segundo Tormena et al. (2002) a resistência do solo à penetração (RP) integra os efeitos da densidade e da umidade nas condições físicas do solo necessárias para o crescimento das raízes. Observa-se ainda na Figura 3 uma tendência de redução da resistência à penetração em profundidade, o que, segundo Tormena et al. (2002) se deve ao efeito do secamento do solo em superfície. Além disso, o PD a 0,15 m encontra-se no valor limite (2 kPa) indicando haver indícios de resistência a penetração do sistema radicular. Estes resultados também concordam com os obtidos por Wutkeet al. (2000), que indicam o efeito do revolvimento na redução da densidade do solo.

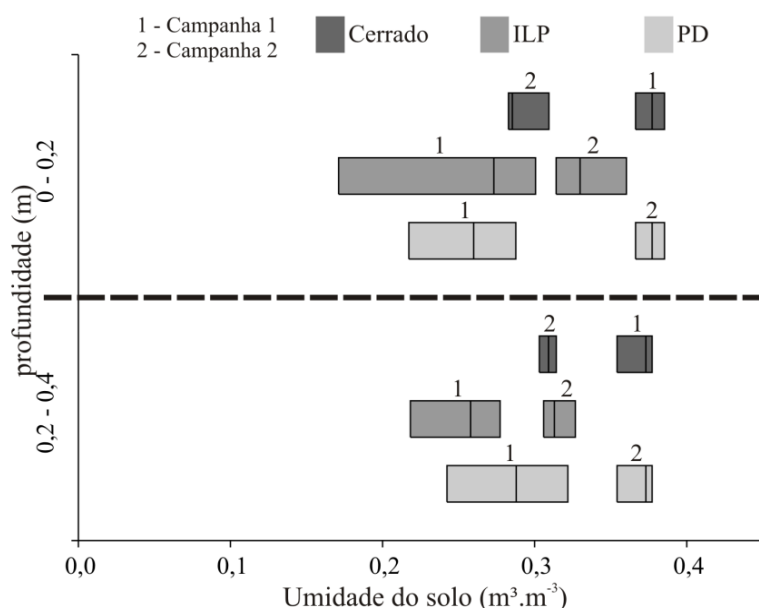


FIGURA 2. Comportamento da umidade do solo no PD, ILP e CERRADO.

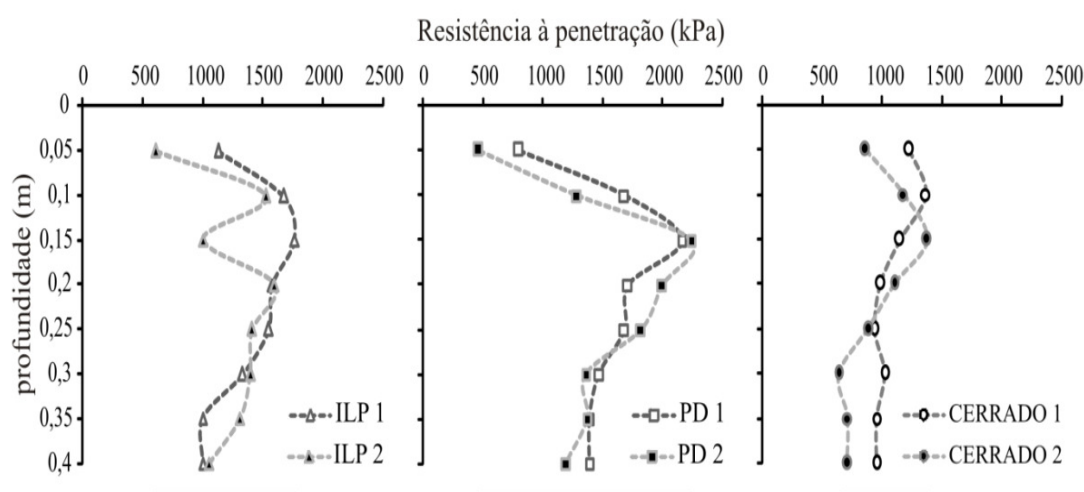


FIGURA 3. Comportamento da resistência à penetração no PD, ILP e CERRADO.

**CONCLUSÕES:** Pode-se concluir que não houve variação no perfil de umidade no Latossolo Vermelho Distroférrico. A resistência à penetração ficou evidenciada no sistema de plantio direto a 0,15 m. No PD e no ILP a variabilidade da resistência à penetração é, aproximadamente, duas vezes maior que nas condições de vegetação nativa, indicando que esses sistemas não são conservacionistas com relação aos atributos avaliados.

## REFERÊNCIAS

AMARO-FILHO, J.; ASSIS-JUNIOR, R. N.; MOTA, J. C. A. **Física do solo: conceitos e aplicações**. Fortaleza: Editora Imprensa Universitária, p. 207-282, 2008.

ARAÚJO, M. A.; TORMENA, C. A.; SILVA, A. P. Propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distrófico cultivado e sob mata nativa. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.28, p.337-345, 2004.

ARAÚJO, R.; GOEDERT, W. J.; LACERDA, M. P. C. Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob cerrado nativo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, p.1099-1108, 2007.

ÁVILA, L. F.; MELLO, C. R.; SILVA, A. M. Estabilidade temporal do conteúdo de água em três condições de uso do solo, em uma bacia hidrográfica da região da Serra da Mantiqueira, MG. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, p.2001-2009, 2010.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 08. ed. Viçosa: Editora UFV, p.625, 2006.

BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F.; SOUZA, Z. M.; ANDRIOLI, I.; ROQUE C. G. Retenção de água em dois tipos de Latossolos sob diferentes usos. **Revista Brasileira Ciência do solo**, v.26, n.3 p.829-834, 2002.

BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F.; SILVA, A. P.; BARBOSA, J. C. Intervalo hídrico ótimo e produtividade de cultivares de soja. **Revista Brasileira de Engenharia agrícola e Ambiental**, v.10, n.3, p. 639-645, 2006.

BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F.; SILVA, A. P. Intervalo hídrico ótimo e a produção de soja e arroz em dois Latossolos. **Irriga**, v.9, n.2, p.181-192, 2004.

BEUTLER, A. N.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; FERREIRA, M. M.; CRUZ, J. C.; PEREIRA-FILHO, I. A. Resistência à penetração e permeabilidade de Latossolo

Vermelho Distrófico Típico sob sistemas de manejo na região dos cerrados. **Revista Brasileira Ciência do solo**, v.25, p.167-177, 2001.

CAJAZEIRA, J. P.; ASSIS JUNIOR, R. N. de. Variabilidade espacial das frações primárias e agregados de um Argissolo no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 42, n. 2, p.258-267, abr-jun, 2011.

da CUNHA, J. P. R.; VIEIRA, L. B.; MAGALHÃES, A. C. Resistência mecânica do solo à penetração sob diferentes densidades e teores de água. **EngenhariaAgricultura**, v.10, n.1-4. 2002

DE JONG van LIER, Q.; DOURADO NETO, D.; METSELAAR, K. Modeling of transpiration reduction in Van GenuchtenMualem type soils. **Water Resources Research**, v.45, p. W02422, 2009.

GHIBERTO, P. J.; LIBARDI, P. L.; BRITO, A. S.; TRIVELIN, P. C. D. Components of the water balance in soil with sugarcane crops. **AgriculturalWater Management**, v.102, p.1-7, 2011.

KLEIN, V. A.; REICHERT, J. M.; REINERT, D. J. Água disponível em um Latossolo Vermelho argiloso e murcha fisiológica de culturas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiente**, v.10, n.3, p.646-650, 2006.

KLEIN, V. A.; BASEGGIO M.; MADALOSSO, T.; MARCOLIN, C. D. Textura do solo e a estimativa do teor de água no ponto de murcha permanente com psicrômetro. **Ciência Rural**, v.40, n.7, p.1550-1556, 2010.

KLEIN, V. A .; LIBARDI, P. L. Condutividade hidráulica de um Latossolo Roxo, não saturado sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Ciência Rural**, v.32, n.6, p.945-953, 2002.

KLEIN, V. A.; LIBARDI, P. L. Densidade e distribuição do diâmetro dos poros de um Latossolo Vermelho, sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 26:857-867, 2002.



KOETZ, M.; MASCA, M. G. C. C.; CARNEIRO, L. C.; RAGAGNIN, V. A.; SENA-JÚNIOR, D. G.; GOMES-FILHO, R. R. Caracterização agronômica e °Brix em frutos de tomate industrial sob irrigação por gotejamento no sudoeste de Goiás. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.4, n1, p.14-22, 2010.

MARCHÃO, R. L.; BALBINO, L. C.; SILVA, E. M.; SANTOS JUNIOR, J. D. G., SÁ, M. A. C.; VILELA, L.; BECQUER, T. Qualidade física de um Latossolo Vermelho sob sistemas de integração lavoura-pecuária no Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.6, p.873-882, 2007.

MORETI, D.; LIBARDI, P. L.; ROCHA, G. C.; LOVATTI, M. J.; AGUIAR, L. I. G. Avaliação espaço-temporal das armazenagens gravimétrica e volumétrica da água num Latossolo com citros. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, p. 1281-1290, 2007.

RAZZAGHI, F.; PLAUBORG, F.; JACOBSEN, S.; JENSEN, C. R.; ANDERSEN, M. N. Effect of nitrogen and water availability of three soil types on yield, radiation use efficiency and evapotranspiration in field-grown quinoa. **Agricultural Water Management**. In press. 2012.

REICHARDT, K. **Processos de Transferência no Sistema Solo-Planta-Atmosfera**. 04 ed. Fundação Cargill, p.317-340, 1985.

REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. Piracicaba: Manole, 1987. 188p.

ROSSATO, L.; ALVALÁ, R. C. S.; TOMASELLA, J. Variação espaço-temporal da umidade do solo no Brasil: análise das condições médias para o período de 1971-1990. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.19, n.2, p.113-122, 2004.

RUIZ-SINOGA, J. D.; GALEOTE, M. A. G.; MURILLO, J. F. M.; MARÍN, R. G. Vegetation strategies for soil water consumption along a pluviometric gradient in southern Spain. **Catena** v.84 p.12-20, 2011.

SOUZA, C. C.; OLIVEIRA, F. A.; SILVA, I. F.; AMORIM NETO, M. S. Avaliação de métodos de determinação de água disponível e manejo da irrigação em Terra Roxa sob

Cultivo de algodoeiro herbáceo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, n.3, p.338-342, 2000.

TORMENA, C. A.; SILVA, A. P.; LIBARDI, P. L. Caracterização do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Roxo sob plantio direto. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v.22, p.573-581, 1998.

TORMENA, C. A.; BARBOSA, M. C.; da COSTA, A. C. S.; GONÇALVES, A. C. A. Densidade, porosidade e resistência à penetração em latossolo cultivado sob diferentes sistemas de preparo do solo. **ScientiaAgricola**, v.59, n.4, p.795-801. 2002.

WUTKE, E.B.; ARRUDA, F.B.; FANCELLI, A.L.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; SAKAI, E.; FUJIWARA, M.; AMBROSANO, G.M.B. Propriedades do solo e sistema radicular do feijoeiro irrigado em rotação de culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, p.621-633, 2000.

## EFEITO DA RECUPERAÇÃO ATIVA PÓS – ESFORÇO NA REMOÇÃO DO LACTATO SANGUÍNEO E NO DESEMPENHO DE JOGADORES DE FUTEBOL

LEHNEN, Georgia Cristina<sup>1</sup>; ALVES, Marcus Vinícius Sena<sup>2</sup>; DÉA, Vanessa Helena Santana Dalla<sup>3</sup>; SILVA, Maria Sebastiana<sup>4</sup>; GASSI, Ewerton Rodrigo<sup>5</sup>;

1 Voluntária da Iniciação Científica. Laboratório de Fisiologia, Nutrição e Saúde. Faculdade de Educação Física/ UFG. e – mail: georgialehnen@hotmail.com

2 Bolsista da Iniciação Científica. Laboratório de Fisiologia, Nutrição e Saúde. Faculdade de Educação Física/ UFG. e – mail: markinho\_\_07@hotmail.com

3 Orientadora. Laboratório de Práticas Inclusas de Goiás. Faculdade de Educação Física/ UFG. e - mail: vanessasantana@ig.com.br

4 Co – orientadora. Laboratório de Fisiologia, Nutrição e Saúde. Faculdade de Educação Física/ UFG. e – mail: maria2593857@hotmail.com

5 Co – orientador. Laboratório de Fisiologia, Nutrição e Saúde. Faculdade de Educação Física/ UFG. e – mail: ewertongassi@hotmail.com

**RESUMO:** Objetivo do estudo foi avaliar o efeito da recuperação ativa e passiva na remoção do lactato sanguíneo e desempenho de jogadores de futebol. Foram recrutados doze atletas, os quais foram submetidos aos protocolos de exercícios (aeróbio intervalado - EAI, resistência especial - ERE e misto - EM) e divididos em dois grupos (seis atletas), sendo que um realizou recuperação ativa e outro a passiva. Antes e após a realização dos exercícios e recuperação os mesmos realizaram testes de desempenho (30m, RAST e Léger), no qual foi coletado sangue para análise de lactato. A remoção de lactato sanguíneo, na recuperação ativa e passiva, foi de 49,25% e 29,26% para EAI; de 47,73% e 43,33% para ERE, e de 30,53% e 28,08% para EM, respectivamente, considerada significativa apenas para o grupo EAI que realizou recuperação ativa. Quanto ao teste de desempenho, não foi observada diferença entre os indivíduos que realizaram recuperação ativa e passiva. As oscilações observadas, entre os tipos de exercícios, foram: velocidade (m/s) de -0,03 a -0,37 e de -0,23 a -0,40; potência pico relativa de -0,98 a -2,88 e de -1,35 a -1,65; índice de fadiga (%) de -3,09 a 5,66 e de -2,04 a 2,43, e VO<sub>2</sub>máx (mL/kg/min) de -0,42 a 1,39 e de 2,91 a 3,89, quando consideradas as recuperações ativa e passiva, respectivamente. Concluindo, a recuperação ativa foi efetiva na remoção do lactato sanguíneo nos indivíduos que realizaram EAI, mas não foi diferente nas demais variáveis do desempenho, em todos os exercícios executados.

**Palavras – chave:** Recuperação, lactato sanguíneo, desempenho, futebol.<sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

O futebol é um esporte cujo treino deve ser cuidadosamente programado e analisado quando o objetivo é elevar seu nível esportivo. Assim, as equipes de treinamento constantemente inovam e priorizam o preparo físico e tático dos seus jogadores (SOUSA; MESQUITA, 2009), na busca do aumento e melhora do desempenho físico. A realização desta modalidade, de forma exaustiva, ocasiona sobrecarga nos músculos por exigir uma força maior que a habitual, podendo romper estruturalmente os sistemas contráteis (SIQUEIRA et

---

<sup>1</sup> Revisado pelo orientador.

al., 2009), o que gera uma grande pressão sobre diversos parâmetros neuromusculares e metabólicos (FOSCHINI et al., 2008).

O treinamento exaustivo e de longa duração, aplicado simultaneamente a uma recuperação inadequada, favorece modificações fisiológicas que são negativas para o treinamento físico, causando uma situação de “supertreinamento” (ARMSTRONG; VANHEEST, 2002; BARNETT, 2006), declínio do desempenho e lesões nos atletas (MARGONIS et al., 2007). Tal condição pode ser exemplificada no futebol, que durante a temporada de campeonatos tem uma demanda de jogos semanais e treinos diários intensos (MARIN et al., 2011).

O “supertreinamento”, citado acima, é visto como um desequilíbrio entre o treinamento e a recuperação (CUNHA; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2006), sendo que a linha entre o bom desempenho e uma alteração fisiológica negativa é muito tênue (FRY; KRAEMER, 1997). Por exemplo, a fadiga que é apontada como uma incapacidade para manter a intensidade de treinamento, simultaneamente, é considerada como um passo do processo de adaptação do treinamento esportivo, pois estimula o aumento das funções orgânicas do atleta (PETIBOIS et al., 2002).

A queda do desempenho provocada por treinos intensos até a exaustão é justificada pela diminuição no processo anaeróbico láctico, pelo tempo de fadiga em testes de alta intensidade e por uma leve redução na frequência cardíaca máxima.

A respeito disso, Halson et al. (2002), observaram os efeitos acumulativos do estresse oxidativo, a recuperação sobre o desempenho físico e os indicadores de fadiga em oito atletas do ciclismo. Os autores encontraram redução na potência produzida e aumento no tempo de execução do teste. O desempenho físico diminuído foi associado a uma redução de 9,3% da frequência cardíaca máxima, 5% de redução no consumo de oxigênio e um aumento de 8,6 pontos na escala de Borg.

Como aponta Foschini et al. (2008), uma forma de evitar tal acontecimento é o acompanhamento dos parâmetros bioquímicos e fisiológicos que mostrem as adaptações ao treino. A análise de marcadores enzimáticos possibilita a monitoração das modificações provocadas pela aplicação de treinos de alta intensidade e demais condições que podem ocasionar o “supertreinamento”.

A modificação dos marcadores bioquímicos é modulada pela carga de treinamentos e jogos (HOFFMAN, 2005) e depende do volume, intensidade e frequência das atividades (SMITH, 2003), que em excesso e postos de maneira inadequada favorecem uma alteração na

relação estímulo – pausa, no qual pode ultrapassar o limite individual de adaptação do atleta, o que ocasiona a perda de desempenho (FOSTER, 1998).

Assim, Siqueira et al. (2009), relatam que estes achados mostram que a análise pode contribuir significativamente para o diagnóstico de modificações bioquímicas induzidas pelo esporte. O acompanhamento dos parâmetros bioquímicos, do lactato sanguíneo, auxilia na organização do treinamento esportivo, na avaliação e montagem de treinos, o que possibilita atender as individualidades de cada atleta.

Mesmo havendo algumas controvérsias, é apontado que o desempenho de atletas pode ser influenciado negativamente pelas altas concentrações de lactato sanguíneo, o que traz a necessidade de se entender os fatores que favorecem a velocidade de remoção deste metabólito após o exercício de alta intensidade.

A utilização de recuperação ativa após exercício intenso tem sido amplamente analisada. Alguns estudos têm indicado que apesar da recuperação ativa resultar em maior remoção do lactato sanguíneo, este procedimento não ocasiona melhor desempenho em exercício subsequente de alta intensidade (BOND et al., 1991) especialmente quando o tempo de recuperação é superior a 15 minutos (MONEDRO; DONNE, 2000).

Em outros estudos, a vantagem geral, na teoria, da recuperação ativa é permitir que os jogadores tolerem maiores cargas de treinamento (intensidade, volume e frequência) e, por fim, melhorem o desempenho (REILLY; EKBLÖM, 2005; BARNETT, 2006).

Alguns pesquisadores negam a ideia de que a recuperação ativa impede a ressíntese de glicogênio muscular após o exercício intenso (STAMFORD, 1981), enquanto outros, defendem isto (CHOI; COLE; GOODPASTER, 1994). O estudo de Peters et al. (1987) demonstra um aumento de glicogênio muscular durante a recuperação passiva seguido do exercício intenso.

Segundo Monedro e Donne (2000), o processo de recuperação é essencial no desempenho atlético, sendo que para estes autores e para Bonen e Belcastro (1976) a recuperação ativa é uma estratégia para remoção do lactato. Pois, o metabolismo e o uso de substratos pelos músculos ativos permanecem altos e o músculo esquelético humano possui capacidade de oxidar lactato (HERMANSEN; STENSVOLD, 1972).

Para Andersson et al. (2008), a eficiência da recuperação é especialmente importante em torneios competitivos, onde o período de recuperação entre os jogos é limitado. Assim, é importante desenvolver estratégias com recuperação adequada em conjunto com o treino.

Os estudos tem se direcionado em encontrar a intensidade de exercício para apropriada recuperação, já que esta influencia a velocidade de remoção do lactato (VILLAR; DENADAI, 1998).

Monedro e Donne (2000) investigaram intervenções de recuperação a 50% do  $VO_2$ máx em ciclistas. O resultado obtido foi que a recuperação combinada (ativa mais massagem) apresentou melhor efeito na manutenção do desempenho e em relação à remoção do lactato a recuperação ativa e combinada foram mais eficientes do que a passiva.

Do nosso conhecimento, há estudos que procuraram avaliar o efeito da recuperação ativa e passiva pós-esforço na remoção do lactato e no desempenho. Contudo, devido à existência de respostas contraditórias, se fazem necessários mais esclarecimentos. Dada esta discussão, o objetivo do trabalho é avaliar o efeito da recuperação ativa e passiva na remoção do lactato sanguíneo e no desempenho de jogadores de futebol, de um time universitário de Goiânia, submetidos a diferentes tipos de exercícios. A partir disto, busca - se contribuir com informações para que os profissionais possam realizar protocolos de recuperação mais eficientes.

## **METODOLOGIA**

A atual pesquisa em relação ao tipo é quantitativa, conforme o objetivo é descritiva e ao procedimento é experimental.

Este estudo é descritivo, segundo Gil (2012), uma vez que descreve e detalha uma população/ fenômeno e experimental, pois manipula as características dos elementos estudados, controla os grupos e distribui aleatoriamente os participantes.

## **SUJEITOS**

Foram convidados a participar do estudo vinte e quatro atletas do sexo masculino com idade entre 18 e 20 anos de uma equipe universitária de futebol de Goiânia. Os treinos ocorrem por um período de uma a duas horas por dia e o time participa de competições locais e regionais. Foram disponibilizados pelo treinador quatorze jogadores, sendo que dois foram excluídos por não participarem integralmente.

Nesta pesquisa, os atletas foram submetidos a três tipos de exercícios, um aeróbio intervalado, outro de resistência especial e um misto. Posteriormente, os integrantes foram divididos em dois grupos aleatoriamente. Um grupo foi submetido a 10 minutos de recuperação ativa, imediatamente após a realização das sessões de esforço e o outro não realizou nenhum procedimento após as mesmas sessões (recuperação passiva). Foi coletado

sangue para análise do teor de lactato sanguíneo (figura 1) e realizado testes de desempenho em todos os atletas.

Todos os voluntários foram informados a cerca dos procedimentos, a finalidade do estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, protocolo 409/2011.

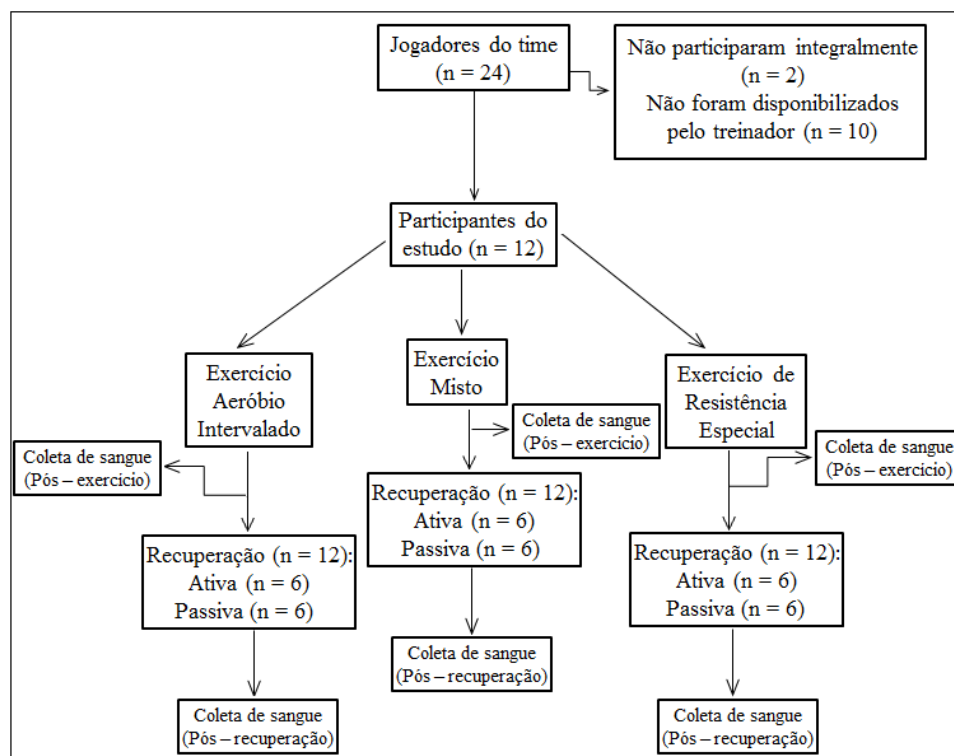


Figura 1. Fluxograma do delineamento da pesquisa.

## PROTOCOLOS DE EXERCÍCIO E RECUPERAÇÃO

Para realização dos exercícios foram utilizados três protocolos. Estes apresentaram solicitações fisiológicas diferentes, sendo um protocolo composto por exercícios aeróbico intervalado, um segundo, resistência especial e um terceiro com características específicas da modalidade.

A sessão de exercício aeróbico intervalado foi adaptada do estudo de Helgerud et al. (2001) e de Impellizzeri et al. (2006), sendo constituída por um protocolo de cinco séries de quatro minutos, com intensidade variando entre 80% e 85% da frequência cardíaca máxima alcançada no teste Léger e três minutos de trote entre as séries. O campo onde a sessão foi realizada possui distância igual a 320 metros.

A sessão de exercício com solicitação de resistência especial foi realizada com combinação de tiros curtos com acelerações e desacelerações, utilizando o modelo proposto por Toledo (2008) com adaptações, tendo volume total de 2100 metros, realizado no campo



de treinamento da equipe.

O protocolo com solicitações da modalidade foi realizado por meio de um coletivo, no qual os jogadores permaneceram em campo por sessenta minutos, sendo disponibilizados dez minutos para o aquecimento e cinquenta minutos para realização do exercício. Os atletas jogaram em suas respectivas posições, obedecendo às determinações táticas do treinador.

A recuperação ativa, realizada por um grupo, foi uma corrida no campo a uma intensidade correspondente 50 a 65%  $VO_{2máx}$ , controlada com um monitor de frequência cardíaca e acompanhado pelos pesquisadores, com duração de 10 minutos. Para a execução da recuperação passiva, os jogadores permaneceram em repouso.

Os protocolos foram realizados em dois campos de treinamento da equipe. Os atletas foram orientados a não praticarem nenhuma outra atividade física.

## DETERMINAÇÃO DE LACTATO SANGUÍNEO E DESEMPENHO

Foi realizada a coleta de sangue no meio da ponta do dedo indicador direito, após o mesmo ser limpo com álcool (46%) e papel absorvente, diretamente em tiras reagentes específicas no momento pós – exercício e pós – recuperação (figura 1).

As amostras coletadas foram processadas no equipamento Cobas Mira S, utilizando-se da metodologia cinético-espectrofotométrica, seguindo as especificações do *Kit Bio System*. Após a coleta, a concentração de lactato foi determinada pelo analisador Accutrend Plus®.

Para avaliação da velocidade (potência anaeróbia alática) utilizou – se o teste de corrida de 30 metros apresentado por Maris e Giannichi (1998), sendo realizadas duas tentativas, no qual foi anotado o melhor resultado do atleta.

O RAST (*Running-based Anaerobic Sprint Test*) foi utilizado para medir a potência pico absoluta e relativa (peso corporal – Kg), potência média absoluta e relativa e o índice de fadiga (maior potência – menor potência/ maior potência \* 100). Este teste é realizado em seis corridas de 35 metros no menor tempo possível em velocidade máxima, com intervalo de 10 segundos de recuperação entre as corridas, com saída parada (SPIGOLON et al., 2007; SANTOS et al. 2009). O peso corporal foi obtido pela balança Digital Plena.

Para estimar o  $VO_{2máx}$  e a  $FCmáx$  foi realizado o teste Léger. Neste, os jogadores correm e retornam 20 metros, fazendo uma movimentação de vai-e-vem, sendo necessário cruzar a linha oposta ao mesmo tempo em que soar um sinal sonoro (BIP), possibilitando o giro para a direção oposta e a locomoção para a outra linha. O teste inicia com uma velocidade 8,5Km/h e a cada estágio 0,5Km/h aumenta e termina quando o atleta não

conseguir alcançar a linha demarcada, por duas vezes consecutivas. (LÉGER; LAMBERT, 1982).

Todos os testes foram realizados pelos atletas em um campo de futebol, no mesmo dia e na mesma ordem apresentada.

### ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram tabulados em planilha Excel e analisados no *software* estatístico SPSS. A normalidade dos dados foi identificada pelo teste de Shapiro – Wilk, que determinou o uso das análises paramétricas. Foi utilizada estatística descritiva (média  $\pm$  erro padrão da média) para caracterização da amostra, com os resultados apresentados em média e desvio padrão.

Assim, utilizou – se Análise de Variância - ANOVA e o Teste t de Student para comparação das médias das variáveis dependentes: lactato sanguíneo e desempenho, de acordo com o tipo de exercício e de recuperação. Para análise de comparação entre os dados foi utilizado o cálculo da diferença de cada variável (final menos a base). O nível de significância adotado foi  $p < 0,05$ .

### RESULTADOS

Participaram do presente estudo doze jogadores de futebol, com idade de 18 a 20 anos, média de massa corporal  $66,85 \pm 4,5$ kg e estatura  $1,75 \pm 0,06$ m. Todos realizaram os três tipos de exercícios e testes, sendo que seis foram submetidos à recuperação ativa e seis a recuperação passiva, sendo avaliados quanto à remoção do lactato sanguíneo (após exercício e recuperação) e o desempenho.

Os resultados da análise de lactato (tabela 1) indicaram valores após exercício aeróbico intervalado (EAI), exercício de resistência especial (ERE) e o exercício misto (EM) após a recuperação ativa e passiva.

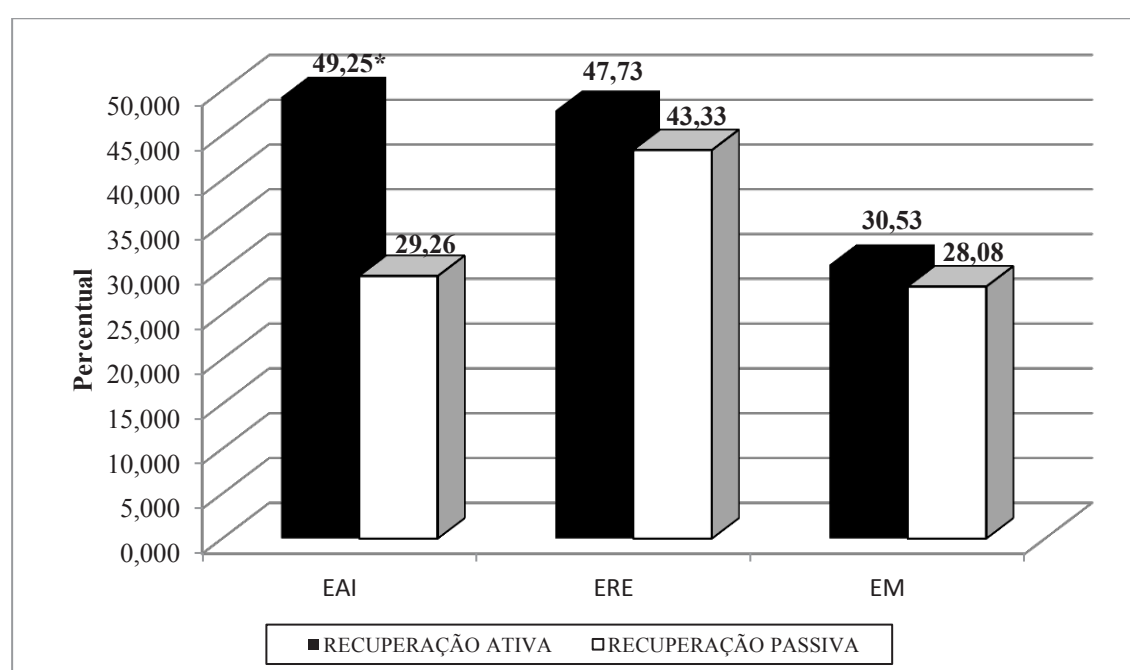
Tabela 1. Concentração de lactato sanguíneo (mMol/L) após o exercício e após a recuperação.

RECUPERAÇÃO	ATIVA		PASSIVA		*VALOR p
	PÓS – EXERCÍCIO (PE)	PÓS- RECUPERAÇÃO (PR)	PÓS – EXERCÍCIO (PE)	PÓS – RECUPERAÇÃO (PR)	
EAI	$8,72 \pm 1,49$	$4,32 \pm 0,75$	$6,42 \pm 1,12$	$4,40 \pm 1,12$	0,040
ERE	$7,22 \pm 1,64$	$3,78 \pm 1,22$	$7,67 \pm 1,32$	$4,27 \pm 0,63$	0,946
EM	$5,55 \pm 2,53$	$3,30 \pm 0,68$	$5,30 \pm 1,72$	$3,63 \pm 0,60$	0,681

\* Valor de p obtido pelo teste t de Student, comparando – se a recuperação ativa e passiva a partir da redução do teor de lactato sanguíneo calculado a partir da diferença do teor de lactato na pós - recuperação menos o pós – exercício (PE – PT).

A respeito do resultado registrado na tabela 1, é possível verificar diferença expressiva no momento pós – recuperação/ pós – exercício para o EAI no grupo da recuperação ativa. Enquanto que os demais exercícios não apresentaram valores significativos nas recuperações.

De forma complementar, a figura 2 apresenta uma redução significativa da variação da concentração de lactato sanguíneo nos indivíduos que realizaram recuperação ativa (49, 25%) comparada à recuperação passiva (29, 26%), no grupo que executou o EAI. Nos demais tipos de exercícios, associados às recuperações, não foi visto resultado expressivo.



\*Diferença significativa obtida pelo teste t de Student.

Figura 2. A variação da concentração de lactato sanguíneo após as recuperações nos três tipos de exercícios.

Em relação ao desempenho motor, os jogadores de futebol foram submetidos a três testes: 30 metros (velocidade), RAST (Potência Pico, Potência Média e Índice de Fadiga) e Léger ( $VO_{2\text{máx}}$  e  $FC_{\text{máx}}$ ). Os efeitos dos três tipos de exercícios e das recuperações sobre o desempenho motor estão apresentados na tabela 2 e 3.

Tabela 2. Valores das variáveis de desempenho medidas pelos testes de 30 metros, RAST e Léger.

PARÂMETROS	GRUPO	BASE	EAI	ERE	EM
VELOCIDADE (m/s)	1	6,87±0,31	6,62±0,37	6,67±0,18	6,45±0,35
	2	7,07±0,43	6,72±0,29	6,80±0,33	6,62±0,41

POTÊNCIA PICO	1	9,58±1,20	8,60±0,82	7,95±0,88	7,20±0,78
RELATIVA* (W/kg)	2	9,93±2,32	8,55±1,45	8,28±0,92	8,58±2,74
POTÊNCIA MÉDIA	1	7,63±0,78	6,90±0,23	6,52±0,43	5,78±0,55
RELATIVA* (W/kg)	2	7,87±1,17	7,07±1,03	6,65±0,86	6,63±1,72
ÍNDICE DE FADIGA	1	37,57±6,47	43,22±7,69	34,48±6,33	33,82±6,16
(%)	2	35,38±8,80	35,55±8,77	33,39±7,89	37,82±9,68
VO <sub>2</sub> máx	1	53,16±2,38	53,65±2,32	53,13±5,00	54,55±3,76
(mL/kg/min)	2	50,59±1,89	54,48±3,48	53,51±3,21	53,98±3,14
FC <sub>máx</sub>	1	194,00±7,35	192,33±7,47	188,50±14,38	194,33±3,33
(bat/min)	2	196,83±5,71	191,00±8,00	195,83±5,78	193,00±7,98

Valor de p - obtido pelo Teste Estatístico t Student com nível de significância de 5%. O número 1 representa os indivíduos que realizaram a recuperação ativa e o número 2 os que realizaram a recuperação passiva.

\*Valores relativos à massa corporal.

Tabela 3. Comparações entre as recuperações a partir das diferenças dos parâmetros de desempenho motor, em cada tipo de exercício.

PARÂMETROS	GRUPO	EAI	ERE	EM
VELOCIDADE (m/s)	1	-0,25±0,30	-0,03±0,44	-0,37±0,56
	2	-0,35±0,28	-0,23±0,22	-0,40±0,28
		p = 0,566	p = 0,342	p = 0,899
POTÊNCIA PICO	1	-0,98±0,56	-1,63±1,35	-2,88±0,91
RELATIVA* (W/kg)	2	-1,38±2,11	-1,65±2,31	-1,35±1,28
		p = 0,670	p = 0,988	p = 0,139
POTÊNCIA MÉDIA	1	-0,73±0,71	-1,12±0,87	-1,92±0,68
RELATIVA* (W/kg)	2	-0,80±1,28	-1,22±1,13	-1,23±1,15
		p = 0,913	p = 0,867	p = 0,239
ÍNDICE DE	1	5,65±6,88	-3,09±7,50	-3,75±9,04
FADIGA (%)	2	0,17±8,25	-2,04±13,14	2,43±7,80
		p = 0,240	p = 0,869	p = 0,233
VO <sub>2</sub> máx	1	0,49±2,16	-0,02±5,77	1,39±4,33
(mL/kg/min)	2	3,89±4,00	2,91±3,21	3,39±3,44
		p = 0,097	p = 0,301	p = 0,397
FC <sub>máx</sub>	1	-1,67±2,73	-5,50±9,27	0,33±5,32
(bat/min)	2	-5,83±9,70	-1,00±4,70	-3,83±7,36
		p = 0,352	p = 0,314	p = 0,287

Valor de p - obtido pelo Teste Estatístico t Student com nível de significância de 5%. O número 1 representa os indivíduos que realizaram a recuperação ativa e o número 2 os que realizaram a recuperação passiva.

\*Valores relativos à massa corporal.

Os resultados do desempenho motor demonstraram que não houve diferença significativa entre os protocolos de recuperação, independente do tipo do exercício realizado

pelos jogadores. Assim, os tipos de recuperação realizados não influenciaram nos parâmetros de desempenho dos atletas.

## DISCUSSÃO

O desempenho no futebol pode ser determinado por várias características como técnicas, táticas, psicológicas, sociais e físicas (BANGSBO, 1994), no entanto, há uma preocupação crescente com o aprimoramento físico do jogador (STOLEN et al., 2005). Assim, avaliação das características físicas e bioquímicas dos atletas se faz essencial, pois pode - se a partir desta, modificar e prescrever programas de treinamento com o objetivo de melhorar o desempenho do atleta (GREEN, 1992; CAMPEIZ; OLIVEIRA; MAIA, 2004).

Dentre as medidas bioquímicas os índices de lactato sanguíneo têm sido utilizados para verificar a capacidade dos atletas em executar exercícios de alta intensidade e avaliar a eficiência de técnicas de recuperação que envolve este metabólico e o desempenho dos atletas.

No presente estudo, o teor de lactato sanguíneo avaliado apresentou redução expressiva no EAI após a recuperação ativa, diferente dos demais exercícios e recuperações (tabela 1 e figura 2). Resultados similares foram encontrados na literatura, a respeito da remoção do lactato sanguíneo em grupos que realizaram a recuperação ativa (BONEN; BELCASTRO, 1976; MONEDRO; DONNE, 2000; SUZUKI et al. 2004).

Bonen e Belcastro (1976) compararam as taxas de remoção de ácido láctico em três tipos de recuperação (passiva, recuperação com corrida contínua e recuperação descontrolada) após uma corrida de uma milha. A remoção de ácido láctico foi expressivamente mais rápida durante a recuperação descontrolada e próxima ao ideal na recuperação com corrida contínua.

Monedro e Donne (2000) investigaram a eficácia de intervenções de recuperação a 50% do  $VO_2$  máx em um grupo de 18 ciclistas que pedalarem 5 km em intensidade máxima. O resultado obtido foi que a recuperação combinada (ativa mais elementos da massagem) apresentou melhor efeito na manutenção do desempenho do que a recuperação passiva, ativa ou a massagem e em relação à remoção do lactato sanguíneo a recuperação ativa e combinada foram mais eficientes que a passiva ou massagem, sendo que na recuperação combinada a maior taxa de remoção foi na fase ativa.

Uma explicação para a relação da recuperação ativa na remoção de lactato sanguíneo e no desempenho é dada por Barnett (2006). No estudo com jogadores de futebol, o autor afirma que a recuperação ativa acelera o retorno a homeostase. Este mecanismo envolve o

aumento da taxa de remoção do lactato sanguíneo, o que reduz a possibilidade de lesão e dor muscular tardia, melhora a restauração dos níveis de energia no músculo esquelético e possibilita rápida normalização dos parâmetros de desempenho, como o salto, sprint e desempenho de força.

Há aproximadamente três décadas, Heck et al., 1985 (apud Azambuja, 2009), apontavam o efeito da recuperação ativa pelo aumento do fluxo sanguíneo e o transporte de lactato para o coração e para os músculos esqueléticos, os quais são os principais armazenadores do mesmo, ocorrendo maior oxidação deste nos músculos esqueléticos ativos durante o exercício, assim como pelo coração.

Na tabela 3 estão dispostos as médias e desvios padrões dos parâmetros de desempenho motor obtidos pela diferença do valor do exercício final pelo valor do exercício base (primeiro treino), para o EAI, ERE e EM para os dois grupos (recuperação ativa e recuperação passiva).

A velocidade, capacidade de movimentar parte do corpo em um determinado espaço num menor tempo (BARBANTI, 1996), é o primeiro parâmetro de desempenho analisado neste estudo. Lopes (2005), afirma que em um jogo de futebol, os momentos mais importantes e decisivos são dependentes de ações rápidas que fazem da velocidade uma capacidade física essencial.

Neste estudo não foi observada diferenças na velocidade dos jogadores nos dois tipos de recuperação (tabela 3). Um dos fatores que podem explicar os resultados encontrados é que o jogo de futebol exige ações curtas e intensas, onde a produção de energia química é rapidamente convertida em energia mecânica, o que faz do sistema anaeróbio um importante fator na velocidade de deslocamento. Situação no qual os atletas de futebol já estão adaptados (CAMPEIZ, 2001).

Uma das formas específicas de avaliar o desempenho anaeróbio é por meio de testes de sprints repetidos, como o RAST (SPIGOLON et al., 2007; ROSEGUINI; SILVA; GOBATTO, 2008), que apresenta especificidade para o futebol, uma vez que são realizadas corridas de velocidade máxima, intercaladas por dez segundos de recuperação passiva.

O RAST tem sido utilizado na avaliação da potência anaeróbia dos jogadores de futebol sub-15 e sub-17 (SPIGOLON et al., 2007), sub-20 e profissionais (SPIGOLON et al., 2007; PELEGRINOTTI et al., 2008). No presente estudo, a partir deste teste foram medidas a potência pico absoluta e relativa, potência média absoluta e relativa e o índice de fadiga (tabela 2 e tabela 3).

Potência segundo Ghorayeb e Barros (1999, p.118) é “...quantidade de energia máxima dispendida na unidade de tempo.” Já a potência pico refere - se à potência anaeróbia (OKANO et al., 2001) e é uma variável importante da capacidade física do jogador, pois este realiza, durante os jogos e treinos, exercícios curtos, intensos e repetidos (DANIEL; CAVAGLIERI, 2005). No entanto, não foi encontrada diferença expressiva deste parâmetro (tabela 3).

A terceira variável referente ao desempenho, potência média (tabela 2), se refere à capacidade anaeróbica (OKANO et al., 2001) do atleta, sendo que o conceito de capacidade, segundo Ghorayeb e Barros (1999, p.118), é “...mais alto nível de gasto energético total que se consegue utilizar em trabalho prolongado”.

Silva et al. (1998), encontraram por meio do teste de Wingate, aplicado nos atletas profissionais de futebol, valores de potência máxima  $14,4 \pm 5,5$  e  $11,0 \pm 4,0$  W/kg. Souza (2006), ao aplicar o RAST, em três momentos (início do estudo, após oito semanas e no final do estudo na décima sexta semana) em atletas de 18 a 20 anos de idade, obteve valores de potência máxima de  $11,90 \pm 1,02$  W/kg,  $11,88 \pm 1,10$  W/kg e  $12,39 \pm 1,38$  W/kg respectivamente para os três momentos. Já para potência média, verificou para primeiro momento, valores de  $8,98 \pm 0,78$  W/kg (significativamente menor), para o segundo  $9,36 \pm 0,69$  W/kg e terceiro momento  $9,37 \pm 1,00$  W/kg.

Spigolon et al. (2007), realizaram o teste RAST e mediram a potência máxima, potência média e índice de fadiga. O resultado verificado para a potência máxima apresentou semelhança entre os valores da categoria Sub-20 (10,82 W/kg) e Profissional (11,32 W/kg), que por sua vez são superiores e diferentes das categorias Sub-15 (8,58 W/kg) e Sub-17 (9,79 W/kg) que também diferem entre si. Em relação à potência média verifica-se que existem diferenças entre as categorias Sub-15 (6,97 W/kg) e Sub-17 (7,82 W/kg), e estes são inferiores e diferentes dos valores observados nas categorias Sub-20 (8,74 W/kg) e Profissional (9,29 W/kg). Mesmo não havendo grande diferença entre os valores, os resultados encontrados no presente estudo, para a potência pico e potência média (tabela 2 e tabela 3) foram inferiores aos valores encontrados na literatura, o que pode ser justificado em função do menor volume e intensidade de treinamento dos jogadores participantes desta pesquisa.

Pode – se inferir, a partir dos resultados do atual estudo, que os atletas são menos resistentes a produção de lactato sanguíneo, o que pode interferir na queda do desempenho, uma vez que segundo Pavanelli (2004), níveis elevados de potência média implicam numa melhor capacidade glicolítica e alta eficiência anaeróbia láctica.



Sobre o índice de fadiga, o autor Souza (2006), aponta que este expressa à capacidade de suportar estímulos de alta intensidade, sem que ocorra diminuição de desempenho. Bangsbo (1994), Abrantes, Maças e Sampaio (2004) e Stolen et al. (2005) explicam que quanto menor o índice de fadiga, maior é a tolerância do atleta ao exercício intenso, logo, à fadiga. No futebol, o desempenho anaeróbio é exigido ao longo do jogo (diversas ações como cabeçadas, saltos, disputas de bola, sprints). Assim, quanto menor o percentual do índice de fadiga, maior a presença dos jogadores nestas situações. Perante isso, os resultados obtidos, neste estudo, indicam índices de fadiga altos, o que não favorece o aprimoramento da capacidade de desempenho dos atletas.

Para o estudo de Spigolon et al. (2007), o índice de fadiga, não apresentou diferença entre as quatro categorias (Sub – 15, Sub – 17, Sub – 20 e Profissional), sendo que os valores encontrados nas categorias Sub – 17 e Sub – 20 foram 37,19% e 34,90%, próximos ao verificado no presente estudo nos três tipos de exercícios.

Neto et al. (2007) ao avaliar 102 praticantes de futebol, entre 8 e 17 anos de idade, apresentou resultado para o  $VO_{2\text{máx}}$  de 54,35 (ml/kg/min). Embora a variação de idade dos jogadores do estudo acima seja maior, os valores de  $VO_{2\text{máx}}$  foram semelhantes aos encontrados na atual pesquisa (tabela 2 e tabela 3).

Verardi et al. (2010), avaliou a capacidade potência aeróbia pelo teste de Léger em nove jogadores de futebol da categoria Sub – 15 e obteve valores de  $FC_{\text{máx}}$   $205,89 \pm 0,60$  adequados para a idade ( $FC_{\text{máx}} = 220 - \text{idade}$ ). O valor médio apresentado do  $VO_{2\text{máx}}$  foi de  $49,77 \pm 2,02$  ml/kg/min. A diferença encontrada nos valores de  $FC_{\text{máx}}$  e  $VO_{2\text{máx}}$  no estudo de Verardi et al. (2010) e dos jogadores desta pesquisa (tabela 2), pode ser explicada pelo empenho no qual os mesmos realizaram este teste.

Enfim, nos estudos que tratam do desempenho dos jogadores de futebol, os parâmetros são, em sua maioria, avaliados de acordo com a categoria e a posição dos jogadores no time, o que pode ser uma possível justificativa para as diferenças encontradas nesta pesquisa.

Mesmo não obtendo resultados expressivos em todos os tipos de exercícios no presente estudo, a análise de lactato, segundo Coyle (1983) é apontada como das mais importantes medidas durante o exercício, sendo relacionada ao diagnóstico da capacidade de realização de trabalho.

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos neste estudo conclui – se que a recuperação ativa foi mais efetiva na remoção do lactato sanguíneo dos jogadores de futebol que realizaram exercício aeróbio intervalado, mas não houve diferença na recuperação passiva nos demais tipos de exercícios.

Também foi possível identificar que o tipo de recuperação utilizada (ativa ou passiva) não alterou o desempenho dos atletas em qualquer um dos tipos de exercícios executados.

A partir dos dados obtidos, acredita-se que um dos fatores que interferiu nos resultados foi o protocolo utilizado para determinação da FC<sub>máx</sub>, a qual, posteriormente, foi utilizada na recuperação ativa. Uma sugestão para um próximo estudo é que não seja utilizada, como referência, a FC<sub>máx</sub> obtida pelo teste Legér, pois esta não favorece obter dos jogadores o máximo de empenho alcançado em um exercício de alta intensidade. No estudo, a partir deste teste alguns jogadores atingiram uma frequência cardíaca baixa, não compatível com a capacidade física de um atleta, e isto se deu por seu pouco empenho em executar o teste.

Portanto, estudos adicionais devem ser realizados para que se possa analisar o efeito tanto da recuperação ativa quanto da passiva na remoção do lactato em diferentes tipos de exercícios e sua possível influência no desempenho de jogadores de futebol.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de reflexões sobre os resultados encontrados considera-se importante a realização de estudos, com aplicação de análises estatísticas mais específicas, além de um maior número de atletas, com o objetivo de avaliar a relação dos teores de lactato com os parâmetros do desempenho e se associar os tipos de exercício e tipos de recuperação com o teor de lactato e o desempenho de jogadores de futebol.

Também é importante destacar que para o desenvolvimento desta pesquisa algumas dificuldades existiram como, por exemplo: barreira em realizar a pesquisa em clubes de elite na cidade Goiânia, dificuldade de acesso e liberação dos jogadores por parte dos treinadores, a burocracia das instituições esportivas para o desenvolvimento do estudo, o desinteresse pela pesquisa pelos jogadores participantes, metodologia aplicada na recuperação e nos exercícios. Neste sentido, acredita-se que é necessária uma maior conscientização dos atletas e equipes sobre a importância de estudos para o aprimoramento do treinamento e melhora do desempenho dos jogadores e, também, a utilização de procedimentos metodológicos mais precisos e adequados para este tipo de estudo.

No entanto, a presente pesquisa possibilitou maior conhecimento sobre a fisiologia e bioquímica envolvendo jogadores de futebol, proporcionou uma avaliação crítica dos procedimentos metodológicos utilizados e vislumbrou a realização de novos estudos, instigando o interesse na pesquisa, como um dos meios de formação profissional.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, C.; MAÇÃS, V.; SAMPAIO, J. Variation in football players sprint test performance across different ages and levels of competition. **Journal of Sports Science and Medicine**, v.3, p.44-9, nov., 2004. Disponível em: <<http://www.jssm.org/YISI/1/7/yisi1-7pdf.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

ANDERSSON, H. et al. Neuromuscular Fatigue and Recovery in Elite Female Soccer: Effects of Active Recovery. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.40, n.2, p.372-80, 2008. Disponível em: <<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:139339/FULLTEXT01>> Acesso em: 16 abr. 2013.

ARMSTRONG, L.E, VANHESST, J.L. The unknown mechanism of the overtraining syndrome: clues from depression and psychoneuroimmunology. **Sports Med**, v.32, n.3, p.185-209, 2002. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11839081>>. Acesso em: 15 jun. 2013.

BALIKIAN, P. et al, Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. **Rev Bras Med Esporte**, v.8, n.2, p. 32-6, mar./abr., 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v8n2/v8n2a02.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

BANGSBO, J. The physiology of soccer: with special reference to intense intermittent exercise. **Acta Physiol Scand.**, v.619, p.1-155, 1994. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8059610>>. Acesso em: 15 jun. 2013.

BARBANTI, V. J. **Treinamento físico: bases científicas**. 3 ed. São Paulo: CLR Balieiro, 1996. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/eliseucorrea3/treinamento-fisico-bases-cientificas-valdir-barbanti>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

BARNETT, A. Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? **Sports Med**, v.36, n.9, p.781-96. 2006. Disponível em: <<http://balsom.wikispaces.com/file/view/Barnett+Recovery+Elite+athletes.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2013.

BOND, V. et al. Effects of active and passive recovery on lactate removal and subsequent isokinetic muscle function. **J Sports Med Phys Fit.**, v.31, p.357-61, 1991. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1798305>>. Acesso em: 19 jun. 2013.

BONEN, A.; BELCASTRO, A. N. Comparison of selected recovery methods on lactic acid removal rates. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.8, p.176-78, 1976. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/979565>>. Acesso em: 19 jun. 2013.

CAMPEIZ, J. M. **Estudo da alteração de variáveis anaeróbias e da composição corporal em atletas profissionais durante um macrociclo de treinamento**, 2001, 93f., Dissertação (Mestrado em Educação Física), Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001. Disponível em: <[http://www.nuteses.temp.ufu.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=2550&acordo=>](http://www.nuteses.temp.ufu.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2550&acordo=>)>. Acesso em: 19 jul. 2013.

CAMPEIZ, J.M.; OLIVEIRA, P.R.; MAIA, G. B. M. Análise comparativa de variáveis antropométricas e anaeróbias de futebolistas profissionais, juniores e juvenis. **Conexões**, v.2, n.1, 2004. Disponível em: <<http://fefnet178.fef.unicamp.br/ojs/index.php/fef/article/view/113/92>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

CHOI, D.; COLE, K.J.; GOODPASTER, B.H. Effect of passive and active recovery on the resynthesis of muscle glycogen. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.26, p.992 – 96, 1994. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7968434>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

COYLE, E. F. et al. Blood lactate threshold in some well-trained ischemic heart disease patients. **J Appl Physiol**, v.54, p.18–23, 1983. Disponível em: <<http://www.educadorfiscoadinis.com.br/download/artigos/Blood%20lactate%20threshold%20in%20some%20well-trained%20ischemic%20heart%20disease%20patients.pdf>>. Acesso: 22 jul. 2013.

CUNHA, G. S.; RIBEIRO, J. L.; OLIVEIRA, A. R. Sobretraining: teorias, diagnóstico e marcadores. **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo, v.12, n.5, set./out. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v12n5/14.pdf>> Acesso: 24 mar. 2013.

DANIEL, J.F.; CAVAGLIERI, C.R. Efeitos da suplementação crônica de glutamina sobre a performance de atletas de futebol da categoria juvenil. **R. bras. Ci e Mov.**, v.13, n.4, p.55-64, 2005. Disponível em: <<http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/659/670>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

FOSCHINI, D., et al. Respostas hormonais, imunológicas e enzimáticas agudas a uma partida de basquetebol. **Rev. Bras. de Cineantropom. e Desempenho Hum.** São Paulo, v.10, n.4, p. 341 – 346, 2008. Disponível em : <[www.rbcdh.ufsc.br/DownloadArtigo.do?artigo=455](http://www.rbcdh.ufsc.br/DownloadArtigo.do?artigo=455)> Acesso em: 10 mar. 2013.

FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.30, n.7, p.1164–68, 1998. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9662690>>. Acesso em: 02 jul. 2013.

FRY, A.C.; KRAEMER, W.J. Resistance exercise overtraining and overreaching. Neuroendocrine responses. **Sports Med**, v.23, n.2, p.106–29, 1997. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9068095>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

GHORAYEB, N.; BARROS, T. **O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos**. São Paulo: Editora Atheneu, 1999.

GIL, A. C. Como classificar as pesquisas?. In: Gil, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. p.41–56. Disponível em: <[www.ngd.ufsc.br/files/2012/04/ric\\_CLASSIFICAPESQUISAGIL.doc](http://www.ngd.ufsc.br/files/2012/04/ric_CLASSIFICAPESQUISAGIL.doc)>. Acesso em: 20 jul. 2013.

GREEN, S. Antropometric and physiological characteristics of South Australian soccer players. **The Australian Journal of Science and Medicine in Sport**, v.4, n.1, p. 3-7, 1992. Disponível em: <<http://www.getcited.org/pub/103342817>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

HALSON, S. et al. Time course of performance changes and fatigue markers during intensified training in trained cyclists. **J. Appl. Physiol.**, Indianápolis (Indiana), v.93, n.3, p. 947-56, set. 2002. Disponível em: <<http://jap.physiology.org/content/93/3/947.full.pdf+html>> Acesso em: 02 julho 2013.

HECK, H. et al. Justification of 4 mmol/l lactate threshold. **International Journal of Sports Medicine**. v.6. 1985c. p.117-130. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4030186>>. Acesso: 15 jun. 2013.

HELGERUD, J. et al. Aerobic endurance training improves soccer performance. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.33, n.11, p.1925-31, 2001. Disponível em: <<https://www.antoniocgomes.com/wp-content/uploads/2012/07/Aerobic-endurance-training-improves-soccer-performance2.pdf>>. Acesso: 19 jul. 2013.

HERMANSEN, L.; STENSVOLD, I. Production and removal of lactate during exercise in man. **Acta Physiologica Scandinavica**, v.86, p.191-201, 1972. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4640170>>. Acesso em: 19 jun. 2013.

HOFFMAN, J.R. et al. Biochemical and hormonal responses during na intercollegiate football season. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.37, n.7, p.1237–1241, 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16015144>> Acesso em 30 junho 2013.

IMPELLIZZERI, F. M. et al. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. **International Journal of Sports Medicine.**, v.27, n.6, p. 483-492, jun. 2006. Disponível em: <<https://woc.uc.pt/fcdef/getFile.do?tipo=2&id=2881>>. Acesso: 19 jul. 2013.

JUNIOR, J.P.A. O efeito agudo da recuperação ativa, através da medição do índice de lactato sanguíneo no exercício intervalado, em soldados recém incorporados no exército brasileiro da cidade de Joinville. **Rev Bras de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.3, n.14, p.176-185, mar./abril, 2009. Disponível em:< [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br) >. Acesso: 15 jul. 2013.

LÉGER, L. A.; LAMBERT, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict V02 max. **Eur J Appl Physiol**, v.49, p.1-12, 1982. Disponível em: <<http://www.sportexperts.org/publication/56.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2013.

LOPES, C. R. **Análise das capacidades de resistência, força e velocidade na periodização de modalidades intermitentes**. 2005. 109 f., Dissertação (Mestrado em Educação Física), Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005. Disponível em: <[www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=vtls000376415](http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=vtls000376415)>. Acesso: 20 jul. 2013.



MARGONIS, Konstantinos et al., “Oxidative stress biomarkers responses to physical overtraining: Implications for diagnosis”. **Free Radical Biology and Medicine**, v.43, n. 6, p. 901–910, 2007. Disponível em: <[http://ac.els-cdn.com/S0891584907003541/1-s2.0-S0891584907003541main.pdf?\\_tid=c3ed5274e35b11e297f000000aabb0f27&acdnat=1372799584\\_79eae890bf2c8b5d329ed79c48ca6e7a](http://ac.els-cdn.com/S0891584907003541/1-s2.0-S0891584907003541main.pdf?_tid=c3ed5274e35b11e297f000000aabb0f27&acdnat=1372799584_79eae890bf2c8b5d329ed79c48ca6e7a)> Acesso em: 02 jul. 2013.

MARIN, D. P. et al. Cytokines and Oxidative Stress Status Following a Handball Game in Elite Male Players. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, maio/jul., 2011. <<http://www.hindawi.com/journals/oximed/2011/804873>>. Acesso em: 02 abr. 2013.

MARINS, J. C. B.; GIANNICHI, R. S. **Avaliação & prescrição de atividade física: guia prático**. Rio de Janeiro: Shape, 1998.

MONEDERO, J.; DONNE, B. Effect of recovery interventions on lactate removal and subsequent performance. **International Journal of Sports Medicine**, n.21, p.593-97, 2000. Disponível em: <[http://www.rollrecovery.com/wp-content/uploads/2012/03/Monedero\\_2000.pdf](http://www.rollrecovery.com/wp-content/uploads/2012/03/Monedero_2000.pdf)> Acesso em: 18 abr. 2013.

NETO, A. S. et al. VO<sub>2</sub>máx e composição corporal durante a puberdade: comparação entre praticantes e não praticantes de treinamento sistematizado de futebol. **Rev Bras de Cineantropom. Desempenho Hum.**, Florianópolis, v.9, n.2, p.159-64, 2007 Disponível em: <[http://www.fisioex.ufpr.br/artigos/2007/Stabelini\\_Neto%20RBCDH%202007.pdf](http://www.fisioex.ufpr.br/artigos/2007/Stabelini_Neto%20RBCDH%202007.pdf)>.\_Acesso em: 15 jul. 2013.

OKANO, A. H. et al. Efeito da aplicação de diferentes cargas sobre o desempenho motor no teste de Wingate. **Rev. Bras. Ciên. e Mov.**, v.9, n.4, p.7-11, 2001. Disponível em: <<http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/399/452>>. Acesso em: 20 jul. 2013. Acesso em: 20 jul. 2013.

PAVANELLI, C. Testes de avaliação no futebol In: BARROS, T. L. de; GUERRA, I. (org.) **Ciência do Futebol**, Barueri: Manole, 2004.

PELLEGRINOTTI, I.L. et al. Análise da potência anaeróbia de jogadores de futebol de três categorias, por meio do “teste de velocidade para potência anaeróbia” (tvpa) do running based anaerobic sprint test (rast). **Revista eletrônica da Escola de Educação física e Desportos**, v.4, n.2, p.3-15, 2008. Disponível em: <<http://cev.org.br/biblioteca/analise-potencia-anaerobia-jogadores-futebol-tres-categorias-por-meio-teste-velocidade-para-potencia-aerobia-tvpa-running-based-anaerobic-sprint-test-rast/>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

PETERS, F.E.M. et al. Muscle glycogen repletion during active postexercise recovery. **Am J Physiol**, v.253, n.3Pt1, p.E305-11, set., 1987. Disponível em: <<http://ajpendo.physiology.org/content/253/3/E305.reprint>>. Acesso em: 19 jul. 2013

PETIBOIS, C. et al. Biochemical aspects of overtraining in endurance sports: a review. **Sports Med**, v.32, n.2, p.83–94, 2002 <<http://www.fisioex.ufpr.br/resources/BE711/BE711---Petibois-SpMed-2003.pdf>> Acesso em: 02 jul. 2013.

REILLY, T.; EKBLOM, B.. The use of recovery methods post-exercise. **J Sports Sci.**, v.23, n.6, p.619–627, junho, 2005. Disponível em: <<http://www.kinedom.cl/wp-content/uploads/2009/08/recuperacionpostejercicio.pdf>> Acesso em: 02 jul. 2013.

ROSEGUINI, A. Z.; SILVA, A. S. R. da; GOBATTO, C. A. G. Determinações e relações dos parâmetros anaeróbios do RAST, do limiar anaeróbio e da resposta lactacidêmica obtida no início, no intervalo e ao final de uma partida oficial de handebol. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v.14, n.1, jan./fev. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922008000100009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922008000100009&script=sci_arttext)> Acesso em: 28 jul. 2013.

SILVA, P. R. S. et al.. Avaliação funcional multivariada em jogadores de futebol profissional: uma metanálise. **Rev Bras de Med do Esporte**, v.4, n.6, p.182-196, nov./dez., 1998. Disponível em: <[http://www.actafisiatrica.org.br/busca\\_exibe.asp?buscar=Avalia%E7%E3o+funcional+multivariada+em+jogadores+de+futebol+profissional](http://www.actafisiatrica.org.br/busca_exibe.asp?buscar=Avalia%E7%E3o+funcional+multivariada+em+jogadores+de+futebol+profissional)>. Acesso: 19 jul. 2013.

SIQUEIRA, L. O., et al. Análise de parâmetros bioquímicos séricos e urinários em atletas de meia maratona. **Arq Bras Endocrinol Metab**, Rio Grande do Sul, v.53, n.7, 2009. <<http://www.scielo.br/pdf/abem/v53n7/08.pdf>> Acesso em: 24 mar. 2013.

SMITH, D. J. A Framework for Understanding the Training Process Leading to Elite Performance. **Sports Med**, v.33, n.15, p.1103-26, 2003. Disponível em: <<http://faculty.ksu.edu.sa/almuzaini/Important%20Resources/Testing%20and%20Training-%20%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AE%D8%AA%D8%A8%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%AA%20%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%AF%D8%B1%D9%8A%D8%A8%20%D8%A7%D9%84%D8%A8%D8%AF%D9%86%D9%8A/elite%20performance.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2013

SOUSA, Â. A.; MESQUITA, M.. Aspectos fisiológicos no treinamento de futebol de campo. **Revista Digital**. Buenos Aires, ano 14, n.132, maio, 2009. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd132/aspectos-fisiologicos-no-treinamento-de-futebol-de-campo.htm>>. Acesso em: 19 jun. 2013.

SOUZA, E. N. **Alterações das capacidades físicas de jovens futebolistas durante o macrociclo de treinamento: estudo a partir da periodização de cargas seletivas**, 2006, 110f., Dissertação (Mestrado em Educação Física), Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2006. Disponível em: <<https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/2006/GHKTCUYCMFWV.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

SPIGOLON, L. M. P., et al. Potência anaeróbia em atletas de futebol de campo: diferenças entre categorias. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, São Paulo, v.6, p.421–28, jun. 2007. Disponível em: <[http://www.santosdigital.com/system/informaluz\\_por/download/Potencia\\_anaerobia\\_atletas\\_futebol\\_de\\_campo\\_diferenca\\_categorias.pdf](http://www.santosdigital.com/system/informaluz_por/download/Potencia_anaerobia_atletas_futebol_de_campo_diferenca_categorias.pdf)> Acesso em: 03 jul. 2013.

STAMFORD, B.A. et al. Exercise recovery above and below anaerobic threshold following maximal work. **J Appl Physiol**, v.51, p.840–44, 1981. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7298427>>. Acesso em: 16 jul. 2013.



STOLEN, T. et al. Physiology of Soccer. **Sports Med**, v.35, n.6 p.501-36, 2005. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15974635>>. Acesso em: 19 jun. 2013.

SUZUKI, M. et al. Effect of incorporating low intensity exercise into the recovery period after a rugby match. **British Journal of Sports Medicine**, v.38, p.436-40, 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1724892/pdf/v038p00436.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2013.

TOLEDO, N. Cargas concentradas no futebol. In: OLIVEIRA, P. R. (org.). **Periodização contemporânea do treinamento desportivo**. São Paulo: Phorte, 2008.

VERARDI, C. E. L. et al. Indicadores da aptidão física em jovens futebolistas. **Revista Digital**, Buenos Aires, ano 15, n.143, abril, 2010. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd143/indicadores-da-aptidao-fisica-em-jovens-futebolistas.htm>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

VILLAR, R.; DENADAI, B.S. Efeitos da corrida em pista ou do deep water running na taxa de remoção do lactato sanguíneo durante a recuperação ativa após exercícios de alta intensidade. **Rev Motriz**, v.4, n.2, p.98–103, dez. 1998. Disponível em: <[http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/motriz/04n2/4n2\\_ART4.pdf](http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/motriz/04n2/4n2_ART4.pdf)> Acesso em: 02 jul. 2013.

***Expressão da proteína Aquaporina 1 no estroma do câncer de próstata:  
Uma análise imunoistoquímica***

Orientanda: Geovanna Bárbara Henrique

Orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup>. Eneida Franco Vêncio

*Departamento de Patologia, Faculdade de Odontologia-Universidade Federal de  
Goiás*

Goiânia, GO, 74.001-970, Brasil

[geovannabarbara@hotmail.com](mailto:geovannabarbara@hotmail.com)

Revisado pelo Orientador.

## 1. RESUMO

As Aquaporinas (AQPs) são uma família de pequenas proteínas integrais da membrana amplamente distribuídas em vários tecidos em todo o corpo que desempenham papéis fundamentais nos movimentos transcelulares e transepiteliais da água. Recentemente, muitos estudos sugeriram uma forte relação de expressão da AQP1 com a progressão de tumores e sua expressão em células tumorais de origens, especialmente em tumores agressivos. O câncer de próstata é um dos cânceres malignos mais comuns no mundo. Geralmente é diagnosticado pela dosagem do nível sérico do antígeno prostático específico, conhecido como PSA e também pelo exame de toque retal. Entretanto o PSA não é específico do câncer, o que pode conduzir a muitas biópsias desnecessárias. Faz-se necessário o uso de marcadores melhores e mais específicos, tanto para a identificação do câncer de próstata quanto para predizer seu resultado. Através da comparação de diferentes dados clinicopatológicos e a marcação para AQP1 em cortes histológicos de tumores de próstata, podemos verificar se há alguma relação entre a expressão de AQP1 e a progressão do câncer de próstata.

Palavras-chaves: Aquaporina-1, Câncer de próstata, Imunoistoquímica

## 2. INTRODUÇÃO

As Aquaporinas (AQPs) são uma família de pequenas proteínas integrais da membrana amplamente distribuídas em vários tecidos em todo o corpo que desempenham papéis fundamentais nos movimentos transcelulares e transepiteliais da água. Vários estudos demonstraram que AQP1 é fortemente expressa em microvasos do endométrio, do pulmão, de tumores e cirrose do fígado (LI-BO ZOU *et al*, 2013). Em 1992, Agre *et al* descobriu a primeira Aquaporina. Ele e seu grupo de pesquisa clonaram uma proteína de eritrócitos, conhecida como CHIP 28 (do inglês: Channel Integral Protein. de 28 kD) e transfectaram para oócitos de *Xenopus laevis* e observaram que

esses oócitos adquiriram alta permeabilidade à água, identificando assim a AQP1 (AGRE *et al*, 2002).

Recentemente, muitos estudos sugeriram uma forte relação de expressão da AQP1 com a progressão de tumores e sua expressão em células tumorais de origens, especialmente em tumores agressivos. No estudo de Morrissey, *et al* (2010) observou-se uma superexpressão da AQP1 em cânceres que se originam no túbulo proximal do rim. A expressão de AQP1 é aumentada em gliomas em adultos (SAADOUN *et al*, 2002), (McCOY *et al*, 2007). Há relatos que a expressão de AQP1 é induzida nas fases iniciais da carcinogênese de colo retal (MOON *et al*, 2003). A identificação de AQP1 como um gene de resposta precoce para mitógenos (LANAHAN *et al*, 1992) bem como a demonstração de AQP1 em microvasos tumorais indicam que aquaporinas podem estar envolvidos com o crescimento do tumor e angiogênese. Esta hipótese é apoiada também pela caracterização de um tumor de reduzido crescimento e angiogênese em camundongos deficientes AQP1 (SAADOUN *et al*, 2005).

O câncer de próstata é um dos cânceres malignos mais comuns no mundo (JEMAL *et al*, 2010). Considerando que o câncer de próstata localizado pode ser tratado com prostatectomia radical ou radioterapia, os pacientes podem estar mais susceptíveis a ocorrência de metástase (COOPERBERG *et al*, 2009). Geralmente é diagnosticado pela dosagem do nível sérico do antígeno prostático específico, conhecido como PSA e também pelo exame de toque retal. Entretanto o PSA não é específico do câncer, o que pode conduzir a muitas biópsias desnecessárias. Faz-se necessário o uso de marcadores melhores e mais específicos, tanto para a identificação do câncer de próstata quanto para prever seu resultado (MARESH *et al*, 2010). Temos como objetivo neste trabalho caracterizar o microambiente no câncer de próstata utilizando-se marcação imunoistoquímica para a proteína Aquaporina-1 nas suas diversas gradações de Gleason e também contribuir para o conhecimento do microambiente das células tumorais do carcinoma prostático e sua relação com o estroma, que poderá ser um biomarcador tecidual importante no diagnóstico e prognóstico do câncer.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1 Seleção das amostras**

Pacientes com adenocarcinoma de próstata foram selecionados no Setor de Anatomopatologia do HAJ de Urologia do Hospital Araújo Jorge. Esses pacientes foram agrupados conforme a gradação de Gleason em 6,7 e 9. A escolha da amostra foi obtida de acordo com o método laboratorial utilizado. Para o estudo imunoistoquímico foram selecionados pacientes com adenocarcinoma de próstata selecionados no Setor de Anatomopatologia (SAP) do Hospital Araújo Jorge num total de 50 pacientes, distribuídos em grupos conforme a gradação tumoral em Gleason 6, 7 e 9.

Após a revisão dos prontuários no Setor de Arquivos, os dados clínicos e informações sobre o estadiamento tumoral (TMN), tratamento e preservação foram registrados em um banco de dados. Além disso, foi levado em consideração o bom estado de conservação dos blocos em parafina; se os blocos em parafina apresentarem material suficiente para o estudo proposto e se as fichas clínicas estavam bem preenchidas. Lâminas e blocos defeituosos, assim como casos sem seguimento clínico e com fichas clínicas mal preenchidas foram excluídos da amostra.

### **4.2 Imunoistoquímica**

A caracterização do estroma foi feita pela marcação imunoistoquímica em blocos de parafina. Os blocos em parafina foram recortados em micrótomo rotativo (Leica) numa espessura de 3 µm em lâminas silanizadas e levadas à estufa a 60°C por 30 minutos, seguido por banhos de xilol I pré aquecido a 70°C por 15 min e depois xilol II a temperatura ambiente por 15 min. Foi utilizado álcool para desparafinização e hidratação tecidual em diferentes concentrações. A recuperação antigênica seguiu as instruções do fabricante. Após resfriamento à temperatura ambiente por 30 min, foi feita a demarcação do corte com caneta hidrofóbica (DAKO Pen código S2002), e segue-se incubação com anticorpo primário overnight em câmara úmida overnight a 8°C (Anticorpos monoclonais específicos de Aquaporina-1 (Santa Cruz Biotechnology, EUA; diluição 1:1500)). Após isso, as lâminas foram incubadas em solução H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a 3% por 30 minutos para inibição da peroxidase endógena. A incubação com o anticorpo

secundário e peroxidase foi realizada com o sistema estreptavidina-biotina Starr-Trek (Biocare Medical, EUA) seguindo instruções do fabricante. Em seguida, seguiu-se a revelação com DAB por 5 minutos e contra-coloração com hematoxilina.

A análise das marcações imunoistoquímicas das células foram feitas conforme a proteína por meio da contagem de 10 campos específicos do tumor no tecido. Fez-se a identificação do tumor no tecido previamente preparado utilizando-se objetiva de 5X. Feito isso, fez-se a contagem dos vasos marcados presentes em 10 campos do tumor.

## 5. RESULTADOS

As informações clínicas dos pacientes incluídos no estudo, bem como valor do Gleason, PSA inicial e análise da marcação da Aquaporina-1 estão na Tabela 1.

Analizando a idade dos pacientes incluídos no estudo; 4% tinham menos de 50 anos, 18% tinham de 50 a 59 anos, 60% tinham de 60 a 69 anos e 18% tinham 70 anos ou mais, quando foram submetidos a prostatectomia radical idade. A média de idade foi de 63,2 anos. Em relação ao PSA inicial; 8% dos pacientes apresentaram PSA menor que 4ng/ml; 46% apresentaram valor maior ou igual a 4ng/ml e menor que 10ng/ml; 34% apresentaram PSA maior ou igual a 10ng/ml e menor que 20ng/ml e 12% apresentaram valor maior ou igual a 20 ng/ml, a média dos valores de PSA foi de 11,10ng/ml. Na avaliação do escore de Gleason, 56% dos pacientes do trabalho possuíam Gleason (3+3); 30% possuíam Gleason (3+4); 10% Gleason (4+3) e 4% Gleason maior ou igual a (4+4). Na contagem dos vasos marcados com AQP1, 14% dos pacientes não tiveram nenhuma marcação, 50% dos pacientes tiveram marcação de 1 a 29 vasos, 28% dos pacientes tiveram marcação de 30 a 59 vasos e 8% dos pacientes tiveram marcação maior ou igual a 60 vasos.

TABELA 1- Informações clínicas dos 50 pacientes do HAJ incluídos no estudo

Variáveis	Pacientes
Idade - Anos	
< 50 anos	2 (4%)
50 a 59 anos	9 (18%)
60 a 69 anos	30 (60%)
≥ 70 anos	9 (18%)
PSA - ng/mL	
< 4	4 (8%)
≥ 4 - < 10	23 (46%)
≥ 10 - < 20	17 (34%)
≥ 20	6 (12%)
Gleason	
3+3	28 (56%)
3+4	15 (30%)
4+3	5 (10%)
≥ 4+4	2 (4%)
Contagem AQP1 - vasos	
0	7 (14%)
1 a 29	25 (50%)
30 a 59	14 (28%)
≥ 60	4 (8%)

## 6. DISCUSSÃO

O câncer de próstata é o sexto tipo mais comum no mundo. Mais do que qualquer outro tipo, é considerado um câncer da terceira idade, já que cerca de três quartos dos casos no mundo ocorrem a partir dos 65 anos. Para o Brasil, a um risco estimado de 62 casos novos a cada 100 mil homens e no Centro-Oeste o câncer de próstata é o segundo câncer mais frequente entre os homens (INCA, 2012).

Os dados deste estudo foram relacionados com dados de trabalhos de outros autores, nos quais também foram colhidos dados clínicos de pacientes com câncer de próstata. Estes são encontrados na Tabela 2.



Em relação à idade dos pacientes deste estudo, a média de idade foi de 63,2 anos. O estudo de Ishizaki F. *et al* (2012) incluía 124 pacientes, e a média de idade destes foi de 63,8 anos, bem próximo do resultado do nosso estudo. A maioria dos pacientes (60%) incluídos no nosso estudo tinha idade entre 60-70 anos. No estudo de Fleischmann, A. *et al* (2011) a maioria (59%) também tinha idade entre 60-70 anos quando passaram pela cirurgia, assim como no estudo de Minner, S. *et al* (2012), 63,15%. Em relação aos pacientes entre 50-59 anos, nosso estudo apresentou uma porcentagem de 18%; semelhante a porcentagem de Minner, S. *et al* (2012) (22,63%) e consideravelmente diferente a de Fleischmann, A. *et al* (2011) 32,6%. Homens com 70 anos ou mais, foram 18% do total dos pacientes do nosso estudo, valor esse semelhante ao estudo de Minner, S. *et al* (2012), 12,1% e consideravelmente diferente do estudo de Fleischmann, A. *et al* (2011) 5,7%. A semelhança entre as médias de idade dos homens com câncer de próstata, dos trabalhos citados, confirma a relação entre idade mais avançada e a incidência deste tipo de câncer.

O valor de PSA dos pacientes deste estudo teve média de 11,10 ng/ml. A maioria dos pacientes, 46%, apresentou PSA entre 4-10ng/ml, da mesma forma no estudo de Fleischmann, A. *et al* (2011), 54,8% com PSA entre 4-10ng/ml, no estudo de Hruza M. *et al* (2012) 48,4% e no estudo de Ishizaki F. *et al* (2012) 60,5% . No nosso trabalho, 8% dos pacientes apresentaram PSA menor que 4 ng/ml, 46% apresentaram valor entre 4-10ng/ml, 34% apresentaram PSA entre 10-20ng/ml e 12% apresentaram valor maior ou igual a 20 ng/ml. No estudo de Fleischmann, A. *et al* (2011) 16,8% dos pacientes apresentou PSA menos que 4 ng/ml, 54,8% entre 4-10 ng/ml, 21% entre 10-20 ng/ml e 7,4% apresentaram PSA maior de 20 ng/ml. No estudo de Hruza M. *et al* (2012), 12,6% dos pacientes apresentou PSA menor que 4 ng/ml, 48,4% entre 4-10 ng/ml, 28,4% entre 10-20 ng/ml e 10,6% apresentaram PSA maior de 20 ng/ml. No estudo de Ishizaki F. *et al* (2012), 10,5% dos pacientes apresentou PSA menos que 4 ng/ml, 60,5% entre 4-10 ng/ml, 23,4% entre 10-20 ng/ml e 5,6% apresentaram PSA maior de 20 ng/ml. Houve uma diferença considerável entre os estudos, com relação à porcentagem de pacientes em cada intervalo de PSA. Os valores elevados de PSA encontrados nos estudos citados demonstram a forte relação entre o alto valor de PSA e o câncer de próstata, porém não afirma sua especificidade para o câncer de próstata.

O escore do Gleason é uma pontuação dada a um câncer de próstata baseada em sua aparência microscópica. O escore de Gleason varia de 2 a 10. Um escore de 2 está associado com o melhor prognóstico, enquanto o escore de 10 com o pior. O escore final é uma combinação de dois escores diferentes, que variam cada um de 1 a 5. O primeiro chamado de grau primário representa a maior parte do tumor (deve ser maior que 50% do padrão total observado). O segundo – grau secundário - está relacionado com a minoria do tumor (deve ser menos que 50%, mas no mínimo 5% do padrão total do câncer observado). O escore de Gleason tem um valor muito importante para o diagnóstico e prognóstico do paciente com câncer de próstata. Neste estudo, 56% dos pacientes possuíam Gleason (3+3); 30% tinham Gleason (3+4); 10% Gleason (4+3) e 4% Gleason maior ou igual a (4+4). No estudo de Fleischmann, A. *et al* (2011), 45,9% apresentaram Gleason (3+3), 42,2% Gleason (3+4), 10,1% Gleason (4+3) e 1,8% possuíam Gleason maior ou igual a (4+4). No trabalho de Minner, S. *et al* (2012), 2,1% apresentaram Gleason (3+3), 75,7% Gleason (3+4), 17,3% Gleason (4+3) e 4,2% possuía Gleason maior ou igual a (4+4). No estudo de Ishizaki F. *et al* (2012), 38,7% apresentou Gleason (3+3), 16,1% Gleason (3+4), 16,1% Gleason (4+3) e 29,0% possuíam Gleason maior ou igual a (4+4). Em todos os trabalhos citados, com exceção de Minner, S. *et al* (2012), o intervalo de escore de Gleason que prevaleceu nos pacientes foi o menor ou igual a 3+3. O intervalo de escore de Gleason que menos prevaleceu nos pacientes foi o maior ou igual a 4+4. Nos trabalhos de Minner, S. *et al* (2012) e Ishizaki F. *et al* (2012), os pacientes incluídos no estudo foram selecionados de acordo com os valores de Gleason, eles não foram escolhidos aleatoriamente. As porcentagens semelhantes entre os trabalhos mostram a maior incidência de escore Gleason (3+3) em pacientes com câncer de próstata e o baixa quantidade de pacientes com Gleason maior ou igual a (4+4). Isso leva os pacientes a um melhor prognóstico.

TABELA 2- Comparação dos dados clínicos de 5 estudos feitos com pacientes com câncer de próstata

Variáveis		Pacientes deste Estudo	Fleishman, A. et al (2011)	Minner, S. et al (2012)	Hruza, M. et al (2012)	Ishizaki, F. et al (2012)
Nº de pacientes		50	3261	190	500	124
Idade - Anos	Média de idade	63,2				63,8
	< 50 anos	2 (4%)	2,7%	1,5%		
	50 - 60 anos	9 (18%)	32,6%	22,63%		
	60 - 70 anos	30 (60%)	59%	63,15%		
	≥ 70 anos	9 (18%)	5,7%	12,1%		
PSA - ng/mL	< 4	4 (8%)	16,8%		12,6%	10,5%
	4 a 10	23 (46%)	54,8%		48,4%	60,5%
	10 a 20	17 (34%)	21%		28,4%	23,4%
	> 20	6 (12%)	7,4%		10,6%	5,6%
Gleason	≤ 3+3	28 (56%)	45,9%	2,1%		38,7%
	3+4	15 (30%)	42,2%	75,7%		16,1%
	4+3	5 (10%)	10,1%	17,3%		16,1%
	≥ 4+4	2 (4%)	1,8%	4,2%		29,0%

No sistema reprodutor masculino, a proteína AQP1 está presente nos testículos (células epiteliais do testículo e células endoteliais de microvasos), ductos eferentes, epidídimo, canal deferente, próstata e vesículas seminais, jogando várias funções: regulação do transporte de fluido através das membranas de microvasos testicular, redução da retenção de líquidos anormais em células endotubulares e células endoteliais, matriz extracelular em células de Leydig e reabsorção de fluido em ductos eferentes (BENGA, 2012). Reforçada expressão de AQP foi avaliado em células de tumores de diferentes origens, especialmente tumores agressivos, levando à especulação de que AQPs nas células tumorais permitem que a água penetre rapidamente a massa tumoral em crescimento. Estudos recentes, no entanto, mostram que os papéis descritos anteriormente não são previstos para AQPs, incluindo o controle do ciclo celular e migração, e evidências que suportam os papéis oncogênicos de AQPs no desenvolvimento tumoral, angiogênese e migração celular foram obtidas. Superexpressão de AQP também foi mostrado no câncer de pulmão. Entretanto, o significado deste está apenas começando a ser explorado (MACHIDA *et al*, 2011).

No nosso estudo, 14% dos pacientes não apresentaram marcação significativa para AQP1, 50% dos pacientes apresentaram marcação de 1 a 29 vasos, 28% dos pacientes apresentaram marcação de 30 a 59 vasos e 8% dos pacientes apresentaram marcação maior ou igual a 60 vasos. A média de marcação dos pacientes foi de 25 vasos. Comparando o resultado da marcação de AQP1 com os diferentes Gleasons dos pacientes, obtivemos os resultados apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 – Comparação entre a média de marcação de AQP1 e os diferentes Gleasons dos pacientes

Gleason	AQP1
$\leq 3+3$	22
3+4	28
4+3	23
$\geq 4+4$	33

Observando os resultados obtidos nessa comparação, percebemos que a marcação para AQP1 (Figura 1) está diretamente relacionado com a gravidade e agravamento do tumor no câncer de próstata.

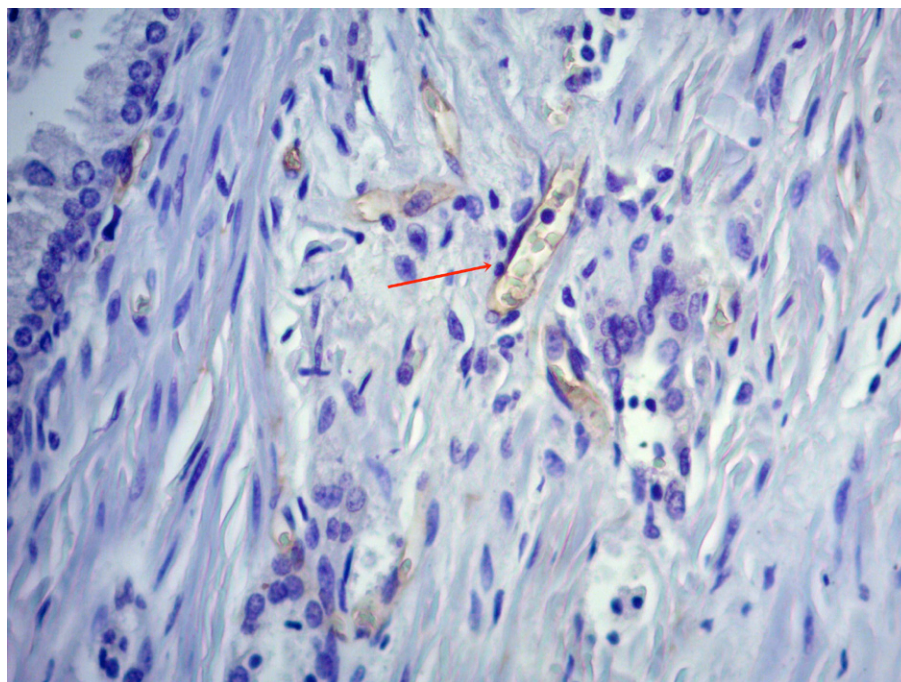


FIGURA 1 – Marcação para AQP1 em vasos sanguíneos da próstata

## 7. CONCLUSÃO

Nosso trabalho demonstra divergências clinicopatológicas com outros estudos, destacando-se principalmente o índice PSA. A análise da marcação para AQP1 quando comparada com os dados clinicopatológicos dos pacientes demonstra que há uma relação direta entre a quantidade de vasos marcados e o grau de agravamento do tumor.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRE, P. *et al.* **Aquaporin water channels – from atomic structure to clinical medicine.** *Journal of Physiology*, v. 542.1, p. 3–16, 2002.

BENGA, G. **The first discovered water channel protein, later called aquaporin 1: Molecular characteristics, functions and medical implications.** *Molecular Aspects of Medicine*, 33, 518-534, 2012.

COOPERBERG, M. R. *et al.* **Risk assessment for prostate câncer metastasis and mortality at the time of diagnosis.** *J. Natl. Cancer Inst.* 101, 878–887, 2009.

FLEISCHMANN, A. *et al.* **Prognostic relevance of Bcl-2 overexpression in surgically treated Prostate Cancer is not caused by increased copy number or translocation of the gene.**

Wiley Online Library. 2011.

HRUZA, M. *et al.* **Long-term oncological outcomes after laparoscopic radical prostatectomy.**

*BJU Internacional*, v.110, julho 2012.

INSTITUTO NACIONAL DO CANCER. **Tipos de Câncer. Próstata.** Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/prostate>>. Acesso em: 23/07/2013.

ISHIZAKI, F. *et al.* **Prediction of pathological and oncological outcomes based on extended**

**prostate biopsy results in patients with prostate cancer receiving radical prostatectomy: a single institution study.** *Diag. Pathologic*, v. 7, junho 2012.

JEMAL, A. *et al.* **Cancer statistics.** *CA Cancer J. Clin.* 60, 277–300, 2010.

LANAHAN, A. *et al.* **Growth factor induced delayed early response genes.** *Molecular Cell Biology* 12:3919– 3929, 1992.

LI-BO ZOU *et al.* **Aquaporin-1 Plays a Crucial Role in Estrogen-Induced Tubulogenesis of Vascular Endothelial Cells.** *JCEM ONLINE*, p. E673, fevereiro, 2013.

MACHIDA, Y. *et al.* **Relationship of aquaporin 1, 3, and 5 expression in lung cancer cells to cellular differentiation, invasive growth, and metastasis potential.** *Human Pathology*, 42, 669-678, 2011.

MARESH, ERIN L. *et al.* **Differential expression of anterior gradient gene AGR2 in prostate câncer.** *BMC Câncer*, 10:680, 2010.

McCOY, E., SONTHEIMER, H. **Expression and function of water channels (aquaporins) in migrating malignant astrocytes.** *Glia*, v. 55, p.1034–43, 2007.

MINNER, S. *et al.* **Marked heterogeneity of ERG expression in large primary prostate cancers.** *Modern Pathology*, v.130, agosto 2012.

MOON, C. *et al.* **Involvement of aquaporins in colorectal carcinogenesis.** *Oncogene*, v.22, p.6699–6703, 2003.

MORRISSEY, J. J. *et al.* **Urinary Biomarkers for the Early Diagnosis of Kidney Cancer.**

*Mayo Clinic Proceedings*, v. 85, p. 413-421, maio 2010.

Revisado pelo Orientador.

SAADOUN, S. *et al.* **Increased aquaporin 1 water channel expression in human brain tumours.** *British Journal of Cancer*, v. 87(6), p. 621 – 623, 2002.

SAADOUN, S. *et al.* **Impairment of angiogenesis and cell migration by targeted aquaporin-1 gene disruption.** *Nature*, v. 434, p.786– 792, abril 2005.



## LIBERDADE, ESTADO E MORAL NO PENSAMENTO POLÍTICO DE MAQUIAVEL<sup>1</sup>

Aluno: Guilherme Ricardo de Lima (guilhermimn@hotmail.com)

Orientador: Prof. Dr. Renato Moscateli (rmoscateli@hotmail.com)

Faculdade de Filosofia - Universidade Federal de Goiás

### RESUMO

Em suas obras, Nicolau Maquiavel (1469-1527) analisa diferentes formas de ação política com base em suas reflexões sobre as instituições de povos antigos e modernos, tais como Esparta, Veneza e, principalmente, Roma. Assim, ele nos fornece teses importantes sobre o ordenamento dos Estados. Nesse sentido, este trabalho trata dos principais exemplos de ação política discutidos por Maquiavel em seus textos, a saber, a fundação das cidades, a conquista e manutenção do poder, e a dinâmica conflituosa que leva à liberdade republicana. Ao abordá-los, buscamos compreender alguns dos conceitos mais importantes no pensamento político maquiaveliano, entre eles os de *virtù*, fortuna e liberdade política.

**PALAVRAS-CHAVE:** Maquiavel; Liberdade; Estado; Moral; *O Príncipe*; *Comentários Sobre a Primeira Década de Tito Lívio*.

### INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo abordar os principais exemplos de ação política discutidos por Maquiavel em *O Príncipe* e nos *Discursos sobre a primeira década de Tito Lívio*: a fundação das cidades; a conquista e manutenção do poder; e a dinâmica conflituosa que leva à liberdade republicana. Desse modo, buscaremos compreender alguns dos elementos mais importantes no pensamento político maquiaveliano.

---

<sup>1</sup> Revisado pelo orientador.

## DISCUSSÃO

### 1. A ação política no nascimento das cidades

No capítulo 1 dos *Discursos*, Maquiavel nos diz que todas as cidades foram fundadas por estrangeiros ou, simplesmente, por naturais do país em que vivem.

No caso das cidades fundadas por habitantes naturais do local, a motivação é a necessidade de defesa:

Quando os habitantes, disseminados por muitas vilas de limitada população, têm dificuldades de viver em segurança, já que nenhuma dessas vilas, pela sua localização e reduzido tamanho, pode resistir com as próprias forças à agressão de eventuais atacantes. À aproximação do inimigo não há tempo para a defesa comum, sendo necessário ceder-lhe a maior parte das instalações, que são logo capturadas. Para prevenir este perigo, os habitantes, espontaneamente ou movidos pela tribo de maior autoridade, decidem habitar em conjunto um local de sua escolha que ofereça maior comodidade e cuja defesa seja mais fácil. (MAQUIAVEL, 2008, p. 19)

Já no caso das fundações realizadas por estrangeiros, homens livres ou homens independentes de outro Estado serviam-se da cidade para acomodar uma população excedente ou para guardar conquistas: “Deve-se incluir nesta categoria as colônias fundadas pelas repúblicas, ou pelos príncipes, para receber a população excedente ou manter suas novas conquistas de modo mais seguro e menos dispendioso.” (MAQUIAVEL, 2008, p. 19-20)

Quanto às cidades originadas por habitantes naturais do local, Maquiavel nos dá dois exemplos: Atenas, que foi construída para acolher a população espalhada pela Ática<sup>2</sup>, e também Veneza, que reuniu o povo refugiado na constelação de Ilhotas do mar Adriático, o qual fugia das guerras ocorridas com a queda do império Romano. Nessa época, começaram as invasões dos bárbaros e nenhum governante garantia a segurança do povo com leis apropriadas.

Entre as cidades originadas por estrangeiros, os romanos fundaram muitas como extensão de seus territórios.

Maquiavel ainda nos fala de um outro tipo de cidade: a construída para exibir a glória do seu fundador, como Alexandria, por exemplo. Mas essas cidades não têm origem natural e é muito raro que cresçam se tornando capitais de um Estado. Florença nasceu assim, fundada pelo Império Romano. No começo, ela não pôde se expandir e só se cresceu por causa do

---

<sup>2</sup> Nos dias atuais, a região grega da Ática compreende quatro prefeituras: Atenas, Pireus, Ática oriental e Ática ocidental. Pertencem também a esta periferia as ilhas de Salamis, Aegina, Poros, Hydra, Spetses e Antikythera que se encontram no golfo Sarónico.

príncipe. Ou seja, as primeiras expansões florentinas ocorreram por causa das concessões feitas pelo imperador romano.

Para erigir uma cidade, Maquiavel ressalta, deve-se levar em conta a fertilidade do solo ou se é mais vantajoso escolher um lugar infértil, “onde os habitantes, constrangidos ao trabalho, e menos inclinados ao ócio, possam viver unidos, sujeitos à concórdia pela sua situação de pobreza.” (MAQUIAVEL, 2008, p. 20) Ragusa é um exemplo de cidade que foi construída em um local infértil e, para o autor, essa escolha seria a mais sábia e a mais útil se os indivíduos se contentassem apenas com o que têm e não buscassem aumentar seus territórios. Porém, eles geralmente preferem garantir o seu destino com o poder e buscam terras fecundas onde o solo permita o progresso e onde possam se defender contra invasores. Segundo Maquiavel, nesses locais é preciso criar ordenamentos para estimular os homens à atividade, tais como nas terras férteis do Egito da Antiguidade, onde eram realizados muitos exercícios militares para formar homens notáveis nos campos de batalha.

A existência das cidades é devida a homens livres quando, movidos por fome, doença ou para fugir da guerra, eles saem de sua pátria e seguem para outro lugar, guiando-se por si mesmos ou por um príncipe. Os emigrantes podem se dirigir a cidades que foram conquistadas pela força das armas ou podem criar uma nova cidade. Se for o segundo caso, suas características dependerão da *virtù* e da *fortuna* do fundador.

A esse respeito, Maquiavel enfatiza o trabalho crucial desempenhado pelo legislador na instituição de uma república, pois quando se tem um bom legislador, o Estado é bem ordenado desde o seu início e não precisa de reformas posteriores em suas leis, pois estas são sempre perigosas. Isso porque os cidadãos dificilmente aceitam de boa vontade uma nova lei que mude a ordenação do local onde vivem. Esparta é o exemplo que Maquiavel nos dá, pois suas leis foram respeitadas sem precisar de correções e sem muitas desordens por oito séculos. Por outro lado, uma república que não tem um legislador prudente atuando desde o princípio deve reformular suas leis para tentar estabelecer uma boa ordem, um objetivo que nem sempre alcança o êxito.

Para o autor, “É necessário que um só homem imprima a forma e o espírito do qual depende a organização do Estado.” (MAQUIAVEL, 2008, p. 49) Assim, o legislador sábio deve trabalhar em vista do público e evitar os interesses pessoais. Tal legislador será bem sucedido se suas leis assegurarem a segurança de todos de modo a deixar o povo tranquilo e, sem precisar reformá-las.

Nesse momento, podemos comparar o que Maquiavel diz sobre a fundação das cidades nos *Discursos* com o que ele expôs sobre isso em *O príncipe*. Para o autor, os

príncipes mais louváveis são os que criam coisas completamente novas, ou seja, aqueles que demonstram possuir grande *virtù* e aproveitam a ocasião dada pela *fortuna* para a fundação de um Estado. São esses homens que dependem menos da fortuna do que da sua própria *virtù* os que conseguem melhores resultados. O autor nos dá vários exemplos que usarei para ilustrar tal argumento.

N’O *príncipe*, Maquiavel cita alguns personagens importantes que conseguiram ser príncipes pela *virtù* e não pela fortuna, tais como Moisés, Ciro, Rômulo e Teseu. Moisés é um caso muito importante para Maquiavel, pois foi “um mero executor de coisas ordenadas por Deus, ele deve ser admirado ao menos pela graça que o tornou digno de falar com Deus. Consideremos porém Ciro e os demais conquistadores ou fundadores de reinos: acharemos todos admiráveis e, se observarmos suas ações e modos peculiares de proceder, não nos aparecerão discrepantes dos de Moisés, que teve tão grande preceptor.” (MAQUIAVEL, 2001, p. 24.) Assim, todos os fundadores de reinos são admiráveis para Maquiavel, pois receberam da fortuna apenas a ocasião:

Era necessário, portanto, que Moisés encontrasse no Egito o povo de Israel escravizado e que este se dispusesse a segui-lo. Era preciso que Rômulo não se contentasse com Alba e tivesse sido abandonado ao nascer, para que se tornasse rei de Roma e fundador daquela pátria. Era preciso que Ciro encontrasse os persas descontentes com o império dos medas e estes debilitados e afeminados pela longa paz. Não poderia Teseu demonstrar sua *virtù* se não tivesse encontrados os atenienses dispersos. Essas ocasiões, portanto, tornaram aqueles homens afortunados; enquanto sua excelente *virtù* fez com que reconhecessem a ocasião. Com isso, trouxeram honra e felicidade a suas pátrias. (MAQUIAVEL, 2001, p. 24-25)

Mas há o outro lado da moeda que Maquiavel expõe também. É muito difícil, há riscos e é duvidoso de se alcançar sucesso quando se criam coisas completamente novas e é introduzida uma nova ordem. Os homens que se beneficiam com as antigas ordens são inimigos dos que trazem inovações e os que se beneficiariam com as novas coisas, Maquiavel diz que são tímidos defensores, pois os homens só creem nas coisas novas depois de serem comprovadas por experiência. Assim, primeiramente os inimigos atacam fortemente enquanto, timidamente, os outros se defendem. Então, quando os inovadores dispõem de seus próprios meios e forças, é mais difícil que fracassem. Desta forma, é importante a força das armas, pois quando o povo não acreditar mais no introdutor de novos ordenamentos, é necessário usar a força e fazê-lo continuar obedecendo. Aqueles exemplos citados por Maquiavel não teriam conseguido se estivessem desarmados.

Assim, como é dito nos *Discursos* sobre o estudo da história ensinar o governante a

fundar um bom governo, n’*O príncipe* não é diferente: “um homem prudente deve sempre seguir os caminhos abertos pelos grandes homens” (MAQUIAVEL, 2001, p. 23). É preciso se espelhar nos grandes príncipes do passado, pois ainda que não se alcance a grande *virtù* que eles tinham, é possível pelo menos tentar imitá-la em alguma medida.

Vimos como é a ação política no nascimento das cidades para Maquiavel. Agora, veremos a ação política na conquista e manutenção do poder.

## **2. A ação política na conquista e manutenção do poder**

Em *O príncipe*, o autor florentino afirma que todos os domínios que tiveram ou têm poder sobre o homem foram ou são repúblicas ou principados (Monarquias). Na *Teoria das formas de governo*, Norberto Bobbio lembra que Maquiavel substitui a tripartição clássica de Aristóteles e de Políbio que perdurava por séculos sem modificações, dentro da qual havia três formas de governo essencialmente boas e três essencialmente más, classificadas de acordo com dois critérios: de “quem” governa e “como” governa: a monarquia (uma só pessoa governa), a aristocracia (poucas pessoas governam) e a políbia (muitas pessoas governam) tendo em vista do primeiro critério. Pelo segundo critério, “as constituições podem ser boas ou más, com a consequência de que às três primeiras formas boas se acrescentam e se contrapõem as três formas más” (BOBBIO, 1981, p. 47) que são: a tirania, a oligarquia e a democracia. As repúblicas podem corresponder à democracia e também à aristocracia, já os principados correspondem ao reino. Para Bobbio, ao falar apenas em república e principado, Maquiavel continua a usar um critério quantitativo: ou os Estados são governados por uma pessoa só (principados) ou por muitos (repúblicas).

Após apresentar essa divisão inicial nas formas de governo, Maquiavel concentra-se na análise dos principados e acrescenta que eles são hereditários ou são novos.

Dos principados hereditários – em que o poder é transferido de acordo com uma lei constitucional de sucessão –, o autor fala que as dificuldades de se governar são bem menores do que em um principado novo. De acordo com Maquiavel, basta apenas o príncipe não descuidar das ordens que já vêm de seus antecessores e saber controlar os acidentes que possam acontecer. Já nos principados novos, em que o poder é conquistado por quem ainda não o tinha por direito, é onde se encontram as maiores dificuldades. A partir das diferentes maneiras como o poder é conquistado, Maquiavel distingue quatro espécies: pela *virtù*, pela fortuna, pelo crime e pela escolha dos cidadãos. Existem ainda os principados que não são completamente novos, ou seja, os formados por um Estado antigo e os territórios por ele

conquistados.

Na compreensão desse contexto de luta pela tomada e manutenção do poder sobre os principados, os conceitos de *virtù* e de fortuna são os mais fundamentais na formulação de teses maquiavelianas. *Virtù* “é todo o conjunto de qualidades e possibilidades, sejam elas quais forem, cuja aquisição o príncipe possa achar necessária a fim de ‘manter seu Estado’ e realizar grandes feitos”. (ARNAUT e BERNARDO, 2002, p. 97) Assim, a *virtù* traduz-se em elementos necessários como a coragem, capacidade de liderança e a perspicácia para lidar com os diferentes interesses políticos que existem na cidade. Nesse sentido, não podemos confundir a *virtù* com a virtude cristã. O príncipe não precisa possuir as virtudes cristãs para ser um bom governante, mas deve aparentar tê-las aos olhos de seus súditos. Afinal, para o povo, o que importa são as aparências.

Quanto à *fortuna*, Maquiavel volta às origens clássicas romanas que a consideravam uma deusa capaz de distribuir todos os bens e desejos do homem, tais como honra, riqueza, glória e poder. Então, um homem dotado de *virtù* poderia ser capaz de seduzir a sorte e atrair esses bens. A partir dessa metáfora contida na imagem mitológica, o florentino descreve a fortuna como o rumo dos acontecimentos que independem da vontade do ser humano, os quais podem variar de forma inesperada, tanto para o bem quanto para o mal de cada pessoa.

Entretanto, o que consegue ser realizado depende da *virtù* e da fortuna. “Já que nosso livre-arbítrio não desapareceu”, escreve Maquiavel,

julgo possível ser verdade que fortuna seja árbitro de metade de nossas ações, mas que também deixe ao nosso governo a outra metade, ou quase. Comparo a sorte a um desses rios impetuosos que, quando se irritam, alagam as planícies, arrasam as árvores e as casas, arrastam terras de um lado para levar a outro: todos fogem deles, mas cedem ao seu ímpeto, sem poder detê-los em parte alguma. Mesmo assim, nada impede que, voltando a calma, os homens tomem providências, construam barreiras e diques, de modo, que quando a cheia se repetir, ou o rio flua por um canal, ou sua força se torne menos livre e danosa. (MAQUIAVEL, 2001, p. 119-120)

Assim, há diferenças nas conquistas dos principados por meio da *virtù* ou pela *fortuna*. Os adquiridos pela *virtù* são mais duradouros, porém, podem ser mais difíceis de administrar inicialmente. Essas dificuldades nascem, em parte, do novo ordenamento que é imposto obrigatoriamente no Estado para garantir a segurança e o poder do governante. Já o domínio sobre os principados conquistados pela *fortuna* não é tão estável quanto no caso dos obtidos pela *virtù*, pois, conforme diz Maquiavel:

não é razoável que saibam comandar tendo sempre vivido como particulares; e não podem porque não têm forças que lhes possam ser amigas e fiéis. Além disso, os

estados que nascem subitamente – como todas as outras coisas da natureza que nascem e crescem depressa – não podem formar suas raízes e ramificações, de modo que sucumbem na primeira tempestade. A menos que – como já disse – aqueles que repentinamente se tornaram príncipes sejam de tanta *virtù* que saibam rapidamente se preparar para conservar aquilo que a fortuna lhes colocou nos braços e estabeleçam depois os fundamentos que outros estabeleceram antes de se tornarem príncipes. Quero, a cada um desses modos citados de tornar-se príncipe, por *virtù* ou por *fortuna*, aduzir dois exemplos ainda em nossa memória, que são Francesco Sforza e Cesare Borgia. Francesco, pelos devidos meios e uma grande *virtù*, passou de cidadão privado a duque de Milão, e o que havia conquistado com enorme empenho com pouco esforço manteve. Por outro lado, Cesare Borgia, vulgarmente chamado duque Valentino, conquistou o estado com a fortuna do pai e com ela o perdeu, apesar de ter usado de todos os atos e de ter realizado todas as coisas que um homem prudente e valoroso deveria ter feito para deitar raízes em um estado que as armas e a fortuna de outros lhe haviam proporcionado. (MAQUIAVEL, 2001, p. 27-28)

Temos também os principados conquistados por meios criminosos. Maquiavel não faz a distinção entre eles e os principados “bons” como havia antigamente na tripartição das formas de governo. Os que se tornam governantes desse modo, que poderíamos denominar de tiranos, na visão de Maquiavel são considerados príncipes como todos os outros, pois o critério que o autor usa para julgar o governo de alguém não é o moral, e sim o seu êxito. Newton Bignotto, no seu artigo *O silêncio do tirano*, enfatiza um tirano que Maquiavel analisa: Agátocles da Sicília. Ele poderia ser condenado pela forma como alcançou o poder, mas Maquiavel o avalia por seu sucesso:

A discorrer sobre Agátocles e a condição ínfima da qual partiu para atingir o poder – perfil típico de usurpador –, Maquiavel afirma: “No entanto, seus atos celerados se acompanharam de uma tal *virtù* que, estando na milícia, alcançou, galgando de grau em grau, o posto de pretor de Siracusa”<sup>3</sup>. Uma vez instalado no poder, Agátocles decide mantê-lo a qualquer custo e recorre ao uso da arma tradicional dos tiranos para alcançar seus objetivos: a violência.

Maquiavel vê nesse homem cruel um exemplo possível da manifestação do que chama de *virtù*. Não se trata de elogiar seus atos – “pois não podemos dizer ser meritório matar seus cidadãos, trair seus amigos, ser sem fé, nem piedade e nem religião”<sup>4</sup> –, além do mais, a tirania conduz ao poder e não a glória. Mas mesmo nesse caso extremo, podemos reconhecer um traço da vida política normal, uma vez que não podemos dizer que não seja lícito o desejo de conservação de uma posição elevada alcançada à frente da cidade. (BIGNOTTO, 1998, p. 138)

Assim, Maquiavel mostra a insuficiência da condenação moral de tais governantes para a compreensão da tirania. O autor tenta entender até o limite tudo o que é e o que não é possível no campo político.

<sup>3</sup> Maquiavel, *O príncipe*, cap. VIII.

<sup>4</sup> Maquiavel, *O príncipe*, cap. VIII.



Desta forma, Maquiavel trata igualmente do principado civil, afirmando que, neste caso, se trata de um indivíduo que se torna príncipe pelo apoio dos cidadãos. Assim, para alcançar o poder desta maneira, não é preciso muita *virtù* e nem muita fortuna, mas é preciso, antes de tudo, uma “astúcia afortunada.” (MAQUIAVEL, 2001, p. 43)

Vale lembrar que, em seus escritos, Maquiavel propõe uma ação política guiada em vista da necessidade, a qual deve delimitar as ações do príncipe: “Donde é necessário, a um príncipe que queira se manter [no governo], aprender a poder não ser bom e usar ou não de sua bondade, segundo a sua necessidade.” (MAQUIAVEL, 1976, p. 90) Para o autor, convém ao príncipe ser temido e amado, mas como é difícil conseguir ambas as coisas, é melhor ser temido do que ser amado. Além disso, é importante que se evite ser odiado. Desta forma, o príncipe não deve perseguir e cobiçar as coisas alheias, pois, enquanto não perdem as honras e o patrimônio, os homens vivem felizes. Cabe ao príncipe, igualmente, buscar em suas ações que se reconheçam a sua grandeza, energia, ponderação e ânimo, pois o ódio e o desprezo foram a razão da ruína de muitos imperadores mencionados por Maquiavel.

Então, o pensamento político de Maquiavel pode ser visto como sustentado pelos fatos históricos, pelos inúmeros exemplos citados para corroborar suas ideias e pela explicação do comportamento do ser humano demonstrado neles. Podemos perceber que os governantes devem aprender com a história e que esses estudos podem ser utilizados no presente, adaptados contemporaneamente, como um meio de agir de acordo com cada situação.

Desta forma, a obra de Maquiavel não é simplesmente um manual finalizado ensinando como alguém deve governar, mas contém um profundo estudo sobre as quais a ação política se manifesta.

### 3. A ação política na liberdade republicana

Podemos passar, enfim, à questão da liberdade no pensamento político de Maquiavel. Como vimos, ela começa a ser exposta nos *Discursos sobre a primeira década de Tito Lívio* quando o autor fala sobre a fundação das cidades edificadas por homens livres ou por dependentes de outro Estado.

De acordo com Quentin Skinner (1988), um importante comentador da obra de Maquiavel, quando este fala em liberdade de uma cidade, quer dizer que ela não está sujeita à servidão política, tanto a imposta por um tirano quanto a imposta por um poder imperial, ou seja, tal Estado é livre interna e externamente. Assim, Maquiavel identifica a liberdade com o

autogoverno.

Essa compreensão sobre a liberdade pode ser vista na análise de Maquiavel sobre a história política de Roma. A partir dela, o autor diz que em toda república existem dois humores distintos: o desejo do povo e o dos grandes. O povo não quer ser oprimido, enquanto os grandes – a elite da sociedade – querem oprimir. Por meio dessa desunião é que nascem todas as leis para proteger a liberdade. Para ilustrar essa afirmação um tanto polêmica, Maquiavel nos dá o exemplo dos tumultos que ocorreram em Roma desde a época dos Tarquínios até a dos Gracos: “Não se pode de forma alguma acusar de desordem uma república que deu tantos exemplos de virtude, pois os bons exemplos nascem da boa educação, a boa educação das boas leis, e estas das desordens que quase todos condenam irrefletidamente.” (MAQUIAVEL, 2008, p. 31)

Para José Luiz Ames, quando coloca o conflito entre os grandes e o povo no centro de sua teoria, Maquiavel rompe com uma longa tradição de pensamento político para a qual a sociedade civil parte do princípio do desejo do bem e da concórdia. Nesse conflito analisado pelo filósofo, explica Ames, na verdade estão em confronto dois desejos heterogêneos, dois humores de natureza diferente, “que não definem mais um conflito possível em torno de um único e mesmo objetivo, nem descrevem a configuração das relações de poder na simetria, mas na dissimetria. A impossibilidade de conciliação destes dois humores inscreve o fato de que *a política é essencialmente o que não se concerta*”. (AMES, 2010, p. 40)

Esta discussão acerca da teoria dos humores tem como ideia central mostrar como o conflito entre os grandes e o povo pode resultar na liberdade. O desejo dos grandes, que é de dominar, se confunde com o exercício do poder e pode pôr em risco a liberdade do corpo político. Já o desejo do povo, que é a de não ser dominado, se associa com o de liberdade, opondo-se ao desejo dos grandes. Lairton Winter, no seu artigo chamado *A teoria dos humores de Maquiavel: a relação entre o conflito e a liberdade*, diz “que o corpo humano é uma metáfora do corpo político: do mesmo modo que o corpo humano o corpo político é marcado por humores que, em função de suas pulsões – o desejo –, desencadeiam um conflito permanente entre dois opositores – os grandes e o povo.” (WINTER, 2011, p. 44-45) Então, é essencial conhecer essa dinâmica do corpo político para estabelecer a liberdade cívica no Estado.

Este conflito, dos grandes e do povo, é condição necessária para a liberdade. Mas se ele ocorrer de forma descontrolada, poderá acarretar nos ódios, nas inimizades, nos partidos e nas facções que, para Maquiavel, acabam destruindo este corpo político e acarretam em tirania. Podemos mencionar o exemplo dos decênvios, que o autor cita nos capítulos 35 e 40

da Primeira Parte dos *Comentários sobre a primeira década de Tito Lívio*. Ele nos conta que dez cidadãos foram eleitos pelo povo para legislar, os decênviros, e que logo eles usaram os grandes poderes que receberam para se transformar em tiranos, prejudicando a liberdade na república romana.

Nesse caso, a causa da tirania é apontada nos excessos cometidos na manifestação dos humores dos grandes e do povo. Maquiavel fala que o decenvirato foi instituído pelos dois grupos e que isso só foi feito pela esperança dos plebeus de eliminar o título de cônsul (controlado pela aristocracia) e pelo desejo dos patrícios de eliminar os tribunos da plebe. Assim, no momento em que esses títulos foram suprimidos e o poder foi entregue aos decênviros, o povo deu seu apoio a eles acreditando que o protegeriam da opressão dos grandes. Porém, diz Maquiavel, isso abriu espaço para que as ambições pessoais dos decênviros os levassem a abusar de sua autoridade.

Outro exemplo de como os conflitos políticos podem levar à tirania é dado pelo autor em seu relato sobre os tumultos criados em Roma por causa da lei agrária.

Maquiavel afirma que alguns homens querem possuir mais, enquanto outros temem perder o que já possuem: “Daí o atrito e a guerra, que por sua vez provocam a destruição de um império para servir à elevação de outro.” (MAQUIAVEL, 2008, p. 121) Assim, o povo romano criou a instituição dos tribunos para se opor às ambições dos grandes. Mal os tribunos foram criados, o povo voltou a combater a nobreza, querendo suas riquezas e honrarias, e para isso se serviu da lei agrária. Esta prejudicava os nobres de duas formas: estabelecia limites à acumulação de terras e estabelecia que as terras conquistadas deveriam ser divididas por todo o povo. Assim, houve uma série de coisas que a nobreza teve que fazer para contornar o perigo, como: levantar as armas, opor os tribunos, às vezes cediam aos desejos do povo, entre outras. Os conflitos provocados pela lei agrária continuaram até a invasão de algumas terras distantes da Itália. Em razão disso, em meio a essas desordens, as autoridades ordinárias não tinham como solucioná-las.

Assim, o confronto descambou para o partidatismo e cada lado escolheu líderes para comandar a luta contra seu rival. O povo elegeu Mário várias vezes, já os grandes voltaram-se para Sila. Com isso, a guerra civil foi desencadeada. Tempos depois, a luta ainda continuava sob César e Pompeu:

A vitória sorriu então para César, que foi o primeiro tirano de Roma, cidade que nunca mais voltou a ser livre. Assim se originou e findou a lei agrária; e se o que digo aqui sobre os seus efeitos parece contradizer o que demonstrei alhures (que a inimizade entre o povo e o Senado de Roma contribuiu para manter sua liberdade), direi que não

é assim. A ambição dos poderosos é tal que se num Estado se procura esmagá-la sem piedade, por todos os meios e modos, ela o arrastará na sua queda. Se bem seja verdade que a lei agrária quis escravizar Roma durante três séculos, a cidade se teria perdido antes se o povo, por meio dessa lei e de outras reivindicações, não houvesse conseguido refrear a ambição dos nobres. (MAQUIAVEL, 2008, p. 122)

Logo, podemos concordar com as observações do professor Ames acerca destas situações. Para ele, Maquiavel ensina que

Enquanto o conflito permanece de tal modo que o povo consegue deter a tendência dos grandes ao exercício da dominação ilimitada e os grandes são capazes de impedir o povo de estabelecer uma situação de absoluta liberdade, ele engendra um *vivere civile*; quando, porém, um humor chega até o seu próprio termo e se completa plenamente, ou quando um humor renuncia à sua singularidade para colocar-se no lugar do outro, transforma seu objetivo último e se identifica com o humor oposto, a Cidade é atravessada por um conflito de natureza diversa, que, em vez de engendrar um *vivere civile*, na realidade o destrói. (AMES, 2010, p. 53)

Mas então, a quem confiar a defesa da liberdade? Maquiavel nos dá o exemplo dos lacedemônios, que a confiaram nos nobres, assim como os venezianos haviam feito na época do autor. Já os romanos confiaram a defesa da liberdade ao povo. Então, qual a melhor escolha? Quando os nobres salvaguardavam a liberdade, ela teve vida mais longa do que quando o povo era o guardião. Vejamos os argumentos de Maquiavel.

Quando os nobres guardavam a liberdade, o Estado ganhava duas vantagens:

A primeira é contemplar, em parte, a ambição dos que exercem importante influência na república e que, tendo em mãos as armas que protegem o poder, por isso mesmo têm mais motivos de satisfação com a sua partilha; a segunda é impedir que o povo, de índole inquieta, use o poder que lhe facultaria o provocar dissensões e distúrbios capazes de levar a nobreza a algum gesto de desespero, cujos efeitos funestos se fariam sentir um dia. (MAQUIAVEL, 2008, p. 33-34).

Por outro lado, como os nobres querem oprimir enquanto o povo não quer ser oprimido, poder-se-ia dizer que a vontade dele seja mais firme de viver em liberdade. Desta forma, o povo não pouparia esforços para cumprir essa tarefa de salvaguardar a liberdade.

Além disso, é preciso saber qual tipo de república se tem em vista: uma que quer adquirir um império ou uma república que quer apenas a sua própria conservação. Se for o primeiro caso, cabe então a guarda da liberdade ao povo; se for o segundo caso, cabe aos nobres. As repúblicas que querem adquirir um império, diz Maquiavel, deveriam organizá-las como Roma, abrindo espaço para a participação do povo no exército e, consequentemente, dando a ele poder político: “sem uma população importante, bem armada, nenhuma república

poderá jamais crescer.” (MAQUIAVEL, 2008, p. 39). Já nas repúblicas que querem a autossuficiência, o fundador deveria proibir as conquistas, pois, elas acabam arruinando o Estado. Esparta, por exemplo, se recusava a receber estrangeiros, tinha um senado pouco numeroso, era governada por reis e os cidadãos se submetiam às leis de Licurgo, o que afastava as desordens e unia os cidadãos. O povo de Esparta não tinha ambição pelo poder, pois os reis defendiam-no contra qualquer insulto. Assim, era afastado do povo todo tipo de corrupção.

O autor acredita que uma república que deseja a longevidade deveria se organizar em um local bem protegido, ficando forte o bastante para que ninguém pudesse vencê-la. “Pois, só dois motivos levam a atacar uma república: o desejo de apoderar-se dela, ou de impedir que venha a se apoderar do país atacante.” (MAQUIAVEL, 2008, p. 39) Daí se segue a dificuldade de atacar uma república que sempre está pronta a se defender. Podemos ver um problema aqui, pois se surgir a necessidade de expansão, essa república fundada para se manter sem conquistas, logo se arruinaria. “Por outro lado”, propõe Maquiavel, “se o céu a favorecesse poupando-lhe os desastres da guerra, o ócio criaria no seu seio a discórdia ou o langor: estes dois flagelos (se um só não bastasse) seriam a causa da sua perdição.” (MAQUIAVEL, 2008, p. 40)

Então, para o autor, ao fundar uma república, ela deveria escolher o caminho mais honroso organizando-se de tal maneira que, se precisasse crescer e se expandir, ela poderia conservar essas conquistas. Desta forma, se deveria imitar a constituição romana para fundar uma república, pois as discórdias que podem nascer entre o povo e o senado devem ser toleradas. Daí se segue que a autoridade dos tribunos é importantíssima na conservação da liberdade, pois o poder de acusar é vantajoso para as repúblicas, como veremos mais a frente.

Maquiavel faz essa distinção para analisar melhor a quem confiar a guarda da liberdade, pois, para o autor, é difícil determinar com total certeza qual é a espécie de homem que é mais danosa em uma república: a que não quer perder o que possui ou a que quer adquirir. As pessoas que já possuem poder e riqueza criam maiores dificuldades, pois o medo de perder o que têm provoca uma ambição igual ao desejo de adquirir. Desta forma, quanto mais alguém tem, mais quer ter. Logo, é bem mais fácil esse indivíduo provocar alterações na ordem, visto que essa ambição provoca inveja nos corações dos que não têm.

Percebemos que, para Maquiavel, a liberdade política liga-se à obediência da lei. Como ele parte da ideia de que todos os homens são maus e só fazem o bem quando é necessário, as leis mostram-se imprescindíveis para torná-los bons cidadãos. Afinal, “quando cada um tem a liberdade de agir com abandono e licença, a confusão e a desordem não tardam

a manifestar por toda a parte.” (MAQUIAVEL, 2008, p. 29) Por isso o autor florentino ensina que, para ser efetiva, a liberdade demanda boas leis a serem respeitadas pelos membros do Estado.

Neste sentido, Maquiavel se preocupa com a manutenção da ordem civil, pois:

Não se pode dar aos guardiões da liberdade num Estado direito mais útil e necessário do que o de poder acusar, perante o povo, ou diante de um magistrado ou tribunal, os cidadãos que tenham atentado contra esta liberdade. Esta medida tem, numa república, dois efeitos extremamente importantes: o primeiro é que os cidadãos temendo ser acusados, não ousam investir contra a segurança do Estado; se tentam fazê-los, recebem imediatamente o castigo merecido. O outro é o de se construir numa válvula de escape à paixão que, de um modo ou de outro, sempre fermenta contra algum cidadão. Quando esta paixão não encontra um meio legal de vir à superfície, assume uma importância extraordinária, que abala os fundamentos da república. Nada a enfraquecerá tanto, todavia, quanto organizar-se o Estado de modo tal que a fermentação de paixões possa escapar por um canal autorizado. (MAQUIAVEL, 2008, p. 41)

É necessário que as leis confirmem aos cidadãos meios legítimos para manifestar seu descontentamento. Quando isso não existe, o desafogo desta ira ocorre por meios extraordinários causando grandes males. Para apoiar sua opinião com exemplos, Maquiavel recorre ao relato de Tito Lívio, segundo o qual os grandes de Roma estavam em desacordo com o povo, pois tinha adquirido uma certa autoridade desde a criação dos tribunos da plebe. Naquela época, Roma sofria falta de alimentos e o senado tinha comprado na Sicília os cereais necessários para suprir essa carência. O patrício Coriolano queria castigar o povo tirando dele a autoridade que havia adquirido, e propôs que se deixasse o povo passar fome não distribuindo os alimentos. Quando essa notícia se espalhou, houve uma grande indignação contra Coriolano, o que foi chamado a se defender perante as autoridades. Assim, afirma Maquiavel, caso a situação tivesse sido resolvida pela violência, as consequências seriam péssimas para a república:

Que se considere, com efeito, todos os males que teriam resultado da comoção popular. Teria havido um crime; ora, o crime provoca o medo; o medo busca meios de proteção; estes reclamam de partidos; e os partidos criam as facções que dividem as cidades, e originam a ruína dos estados. Mas se a ação for cometida pela autoridade legítima, prevenir-se-á o desenvolvimento de todos os males que poderiam nascer do simples uso da força particular. (MAQUIAVEL, 2008, p. 41-42)

Nas cidades onde reinam a liberdade, a calúnia também deve ser detestada. As calúnias irritam os homens e não os corrigem. Daí a importância de criar instituições capazes de reprimi-las, abrindo caminho para as denúncias públicas diante das autoridades



constituídas.

Maquiavel fala então da importância de se conservar a religião no Estado para se evitar a corrupção, o que é de grande importância para a compreensão acerca da liberdade: “O índice mais seguro da ruína de um país é o desprezo pelo culto dos deuses.” (MAQUIAVEL, 2008, p. 61) Ele expõe um exemplo muito interessante sobre a importância da religião no corpo político, dizendo:

A religião dos pagãos se fundava nos vaticínios dos oráculos, nos augúrios e auspícios; esta a origem de todas as suas cerimônias, seus ritos e sacrifícios. Acreditavam que a divindade que podia prever os bens e os males futuros era capaz também de provocá-los. Daí os templos, sacrifícios, orações e todas as demais cerimônias destinadas a honrar os deuses. Pelos mesmos motivos o oráculo de Delos, o templo de Júpiter-Amon, e outros não menos célebres mereciam admiração e devoção universais. Mas quando os oráculos começaram a tomar o partido dos poderosos, e a fraude foi percebida, os homens se fizeram menos crédulos, mostrando-se dispostos a contestar a ordem estabelecida. (MAQUIAVEL, 2008, p. 61)

Então, o escritor florentino quer dizer que os grandes devem respeitar os fundamentos de uma religião, pois é muito mais fácil manter a união e os bons costumes entre os cidadãos. Os oráculos eram usados politicamente em Roma, fazendo o povo acreditar em cada ação movida pelos grandes. Assim, quando um governante consultava os oráculos e não seguia as respostas dadas por eles, o povo ficava desiludido. Neste sentido, é interessante ver em Maquiavel a importância desse aspecto religioso no corpo político e suas implicações acerca da moral e da organização entre os cidadãos. Pois os romanos respeitavam os juramentos muito mais do que as leis. Para os cidadãos, quando se tratava de juramento, estava em jogo a potência dos deuses, que para eles era maior do que a dos homens. Dois bons exemplos dados pelo autor são os de Cipião e Mânlio. Cipião fez os soldados romanos – que estavam aterrorizados por uma derrota diante das tropas de Aníbal – jurarem não abandonar a pátria, enquanto Mânlio obrigou um tribuno a jurar que retiraria a acusação feita contra seu pai. Em ambos os casos, os juramentos foram mantidos.

Maquiavel tem um olhar político sobre as religiões, um olhar humano. O autor nos fala da importância da religião em um Estado e cita Numa, segundo rei de Roma que, de acordo com ele, completou a obra de Rômulo. Numa fez todo o trabalho da religião romana. Com isso, ajudou a diminuir a ferocidade dos cidadãos e incluiu a sociabilidade neles. Os cidadãos não deixaram de serem soldados, apenas ficaram mais organizados e obedientes. Sobre o crime também houve mudança. Pois, se antes o crime era da sociedade, com a inclusão da religião acabou virando também crime religioso. Portanto, a contribuição de Numa foi mais



importante do que a de Rômulo, exatamente por causa dessa questão moral.

Nessa exposição acerca da religião feita por Maquiavel, podemos perceber um caráter educacional em torno dos cidadãos, pois ela os continha quando as leis e o amor à pátria não bastavam. Dessa maneira, a religião é mais um dos fatores que impedem a corrupção política nas repúblicas, e quando ela não cumpre o seu papel, a corrupção difunde-se entre o povo.

Enfim, chegamos a um último ponto importante abordado pelo escritor florentino, que é a corrupção. Se uma cidade está entrando nesse processo e ele atinge apenas o governante, Maquiavel nos dá uma solução: a eliminação dele e a sua substituição por outro que, com sua *virtù*, reordene a cidade. Porém, quando o povo em geral está corrompido,

mesmo as leis melhor ordenadas são impotentes – a menos que sejam manipuladas habilmente por uma personalidade vigorosa, respeitada pela sua autoridade, e que possa cortar o mal pela raiz.

Não sei se já se viu tal prodígio, ou mesmo se ele é possível. Se acontecesse de uma cidade arruinada pela corrupção se recuperar da sua queda, este benefício só poderia ser atribuído a virtude de um homem, e não à vontade geral que o povo pudesse ter em favor de boas instituições. E mal a morte abatesse este reformador, a massa retornaria aos seus antigos costumes. (MAQUIAVEL, 2008, p. 74)

Visto isso, podemos perceber que o problema da corrupção não está somente nos governantes, mas é um mal que pode se alastrar por toda a república, destruindo as condições necessárias à vida livre.

Neste sentido, Maquiavel nos mostra que é guiada pela liberdade e pela procura da igualdade a verdadeira política, a qual “somente pode existir se conduzida no interior de instituições sólidas, capazes de transformar o desejo de liberdade e de não-opressão em desejo de participação na vida pública e respeito por seus mecanismos legais de regulação de conflitos.” (WINTER, 2011, p. 45)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em cada um dos exemplos de ação política analisados durante a pesquisa, Maquiavel aponta a responsabilidade dos homens em construir a sociedade e as relações de poder que se dão dentro dela. Seja na fundação das cidades, na conquista do Estado ou nos conflitos republicanos, percebemos que essas relações podem ter resultados bem diferentes, e que dentre eles, a liberdade vigente na vida cívica é o mais elogiado pelo autor, embora também seja um dos mais difíceis de obter. Afinal, ele exige boas leis e ordenamentos capazes de

guiar os cidadãos rumo ao bem comum, mesmo em meio aos confrontos causados por seus desejos distintos. Nisso, a religião tem um papel fundamental para moldar moralmente o povo. Somente com esforços contínuos em prol da liberdade é possível combater os avanços da corrupção sobre o Estado.

## **METODOLOGIA**

O método do trabalho adotado teve etapas distintas. Primeiramente, foi feita a leitura das obras de Maquiavel definidas como fontes para a pesquisa, focando no conjunto de questões pertinentes aos temas da liberdade, do Estado e da moral.

Em seguida, passou-se ao estudo da bibliografia auxiliar produzida por um conjunto de comentadores das obras de Maquiavel, a fim de encontrar discussões conceituais que ajudassem a responder à problemática proposta no projeto.

O último passo foi confrontar as ideias obtidas pelo pesquisador, a partir de suas próprias leituras das fontes, com as interpretações sobre as teses maquiavelianas levantadas na bibliografia auxiliar.

## **RESULTADOS**

Apresentação de trabalho:

- Comunicação oral intitulada “Nascimento das cidades e suas reformas no pensamento político de Maquiavel”, apresentada na XX Semana de Filosofia/XV Semana de Integração da Graduação e Pós-Graduação, realizada pela Faculdade de Filosofia da UFG, em Goiânia, de 8 a 12 de julho de 2013.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMES, José Luiz. A lógica do heterogêneo e a liberdade republicana em Maquiavel. In: MARTINS, José Antônio. **Republicanismo e democracia**. Maringá: Eduem, 2010. p. 35-57.
- ARNAUT, Cezar; BERNARDO, Leandro Ferreira. Virtù e fortuna no pensamento político de Maquiavel. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 1, p. 91-102, 2002.
- BOBBIO, Norberto. **A teoria das formas de governo**. Trad. Sérgio Bath. Brasília: Editora UnB, 1998.
- BIGNOTTO, Newton. O silêncio do tirano. **Revista USP**, São Paulo, n. 37, p. 132-143, mar./maio 1998.
- MAQUIAVEL, Nicolau. **O príncipe**. Trad. de Roberto Grassi. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1976.
- \_\_\_\_\_. **O príncipe**. Trad. Maria Júlia Goldwasser. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- \_\_\_\_\_. **Il príncipe**. Torino: Marco Valerio, 2001.
- \_\_\_\_\_. **Comentários sobre a primeira década de Tito Lívio**. Trad. Sérgio Bath. Brasília: Editora UnB, 2008.
- SKINNER, Quentin. **Maquiavel**. Trad. Maria Lucia Montes. São Paulo: Brasiliense, 1988.
- WINTER, Lairton. A teoria dos humores de Maquiavel: a relação entre o conflito e a liberdade. **Cadernos de Ética e Filosofia Política**, Foz do Iguaçu, n. 19, p. 43-75, 2011.