

Obtenção da Força Magnetomotriz a partir da Distribuição Espacial dos Enrolamentos de Máquinas de Indução e Proposta de Metodologia de Projeto Utilizando Algoritmos Genéticos

Klebber de A. Ottoboni (Orientando), Bernardo Alvarenga (Orientador)

Universidade Federal de Goiás – UFG, Campus Colemar Natal e Silva, Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação, Setor Leste Universitário - Goiânia – GO - klebberottoboni@yahoo.com.br; bernardo@eee.ufg.br

Resumo

Pesquisas relacionadas ao projeto de máquinas elétricas de indução são essenciais para a evolução da qualidade da energia do sistema e para o melhor aproveitamento da energia consumida otimizando o rendimento de motores de indução, que hoje estão inseridos na maioria dos processos industriais.

Como a força magnetomotriz distribuída no entreferro das máquinas de indução está intimamente relacionada à configuração do enrolamento do estator, esse trabalho utiliza Algoritmos Genéticos e um modelo genérico para o enrolamento com distribuição constante de corrente para que se encontre como solução o passo da bobina e a parcela de ocupação da região do estator estabelecida para uma fase por polo, os quais minimizem a distorção harmônica total ou a amplitude de um harmônico específico da força magnetomotriz.

Palavras-chave: Algoritmos Genéticos; Distorção Harmônica Total; Força Magnetomotriz; Máquinas de Indução; Projeto de Enrolamentos;

1. Introdução

Genericamente de simples construção e robustas, as máquinas elétricas de indução são utilizadas expressivamente em diversos setores essenciais da economia. Os motores de indução trifásicos substituíram, e continuam a substituir, motores de corrente contínua nos processos industriais, graças à evolução da eletrônica de potência nas últimas décadas. Permitindo que a simplicidade de construção e a mínima necessidade de manutenção dos

Revisado pelo orientador.

motores de indução superem, na visão do estudo de viabilidade econômica, sua complexidade de controle.

Percebe-se, então, a evidente necessidade de que haja contínuo estudo sobre as máquinas elétricas de indução, tendo em vista: a melhoria do rendimento dos motores; a melhoria da qualidade da energia elétrica do sistema; a diminuição dos gastos com manutenção e dos gastos com sistemas de controle.

Nesse contexto, esse trabalho propõe a minimização da distorção harmônica da força magnetomotriz presente no entreferro das máquinas elétricas de indução utilizando algoritmos genéticos para levar em conta restrições construtivas do enrolamento do estator. A minimização da distorção harmônica da força magnetomotriz tem como objetivo reduzir as perdas nos motores relacionadas aos campos girantes de frequências superiores a fundamental que resultam em vibrações e aquecimento.

Em geral, o projeto de enrolamentos de uma máquina elétrica leva em conta aspectos físicos dimensionais, como diâmetro e comprimento disponíveis, densidade máxima de corrente nos condutores, entre outros aspectos [2].

Pode-se afirmar que não existe uma regra geral para o projeto do enrolamento [3], embora diversos autores tenha pesquisado de forma extensiva a construção dos enrolamentos [4, 5, 6 e 7]. Contudo, é possível estabelecer diretrizes com vistas à otimização de aspectos operacionais [8].

Neste sentido, o presente trabalho visa contribuir com novas técnicas para a obtenção de enrolamentos que melhorem o desempenho da máquina elétrica.

2. Objetivos

Nesse trabalho objetiva-se:

- 2.1. A determinação da geometria do enrolamento a partir das limitações construtivas de projeto;
- 2.2. O estudo da obtenção da força magnetomotriz no entreferro a partir de uma unidade básica do enrolamento (bobina);
- 2.3. O cálculo do número de ranhuras por polo e por fase e de sua influência sobre a força magnetomotriz;

2.4. A definição de novas estratégias de distribuição de bobinas ao longo do entreferro, com vistas a reduzir o conteúdo harmônico da força magnetomotriz.

3. Metodologia

Os itens 3.1, 3.2 e 3.3 apresentam os métodos estabelecidos, respectivamente: para a construção do enrolamento estatórico; para a obtenção da distribuição espacial da força magnetomotriz e para a implementação do algoritmo genético para redução dos harmônicos da força magnetomotriz.

3.1. Construção do Enrolamento Estatórico

Nesse trabalho serão considerados apenas os enrolamentos estatóricos de camada dupla. A definição do enrolamento do estator parte de limitações construtivas de projeto, as quais são: número de ranhuras do estator; número de polos; número de fases e passo da bobina. Tem-se como base para o passo da bobina o passo polar τ (em ranhuras), dado pela equação (3.1).

$$\tau = \frac{z}{2p} \quad (3.1)$$

Onde:

z – Número de ranhuras do estator;

$2p$ – Número de polos;

O passo da bobina é, então, definido pela equação (3.2). Onde β é um número real entre 0 e 1.

$$\gamma = \beta \cdot \tau \quad (3.2)$$

Um parâmetro essencial para obtenção da geometria do enrolamento é o número de bobinas por polo por fase, q , dado pela equação (3.3). Onde m representa o número de fases.

$$q = \frac{z}{2p \cdot m} \quad (3.3)$$

O número de bobinas por polo por fase pode não ser um número inteiro. Para os casos onde q é um número racional, há a necessidade de decompô-lo na forma da equação (3.4) [1].

$$q = \frac{\frac{z}{m \cdot MDC}}{\frac{2p}{MDC}} \quad (3.4)$$

ou

$$q = b + \frac{c}{d} \quad (3.5)$$

Onde

$$d = \frac{2p}{MDC} \quad (3.6)$$

$$b \cdot d + c = \frac{z}{m \cdot MDC} \quad (3.7)$$

Nas quais MDC é o máximo divisor comum entre z/m e $2p$.

Essa representação de q significa uma decomposição do enrolamento em módulos repetitivos, com cada um possuindo $2p/MDC$ polos e $z/(m \cdot MDC)$ ranhuras por fase. MDC representa, então, a quantidade de módulos repetitivos [1].

O número d representa o número de polos do módulo repetitivo e $b \cdot d + c$ é o número de ranhuras por fase em cada módulo [1]. Cada módulo repetitivo deve ser elaborado seguindo os seguintes procedimentos:

- Cada um dos c primeiros polos de cada módulo deve conter $(b+1)$ ranhuras para uma determinada fase;
- Para a mesma fase, cada um dos $(d-c)$ polos restantes devem conter b ranhuras;

- O início de uma próxima fase se dá da ranhura determinada pela ordem $(z/(m.MDC))$, contada a partir da ranhura inicial da fase anterior, onde se repete a mesma lei de formação já descrita [1].

A determinação das ranhuras para uma fase “i” pertencentes a um polo de ordem “n” é realizada através da equação (3.8) definida em [1].

$$q \cdot [m \cdot (n - 1) + i - 1] + 1 \leq z_{ni} < q \cdot [m \cdot (n - 1) + i] + 1 \quad (3.8)$$

Onde n é um numero inteiro no intervalo de 1 a d e a ordem de i deve ser a inversa da sequência de fases a ser adotada para o enrolamento. A equação (3.8) determina a ordem das ranhuras da primeira camada, então, para que se obtenha a segunda camada basta adicionar o passo da bobina em ranhuras aos valores determinados por (3.8) [1].

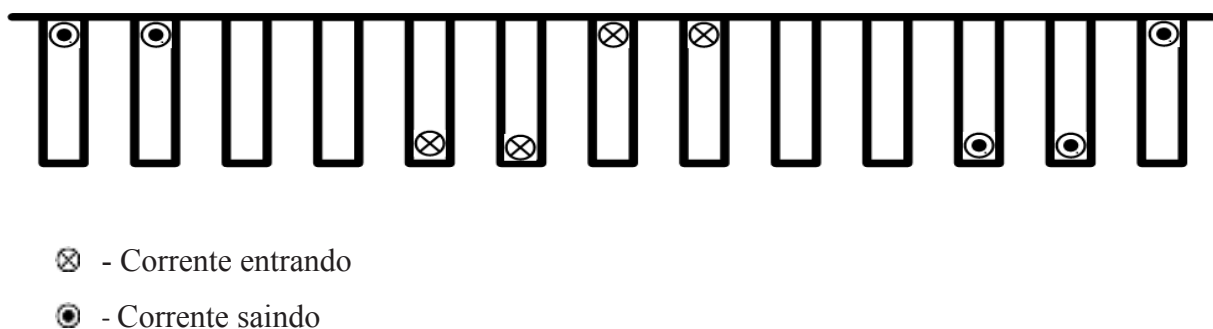
3.1.1. EXEMPLOS

Exemplo 1: $z = 24$ ranhuras; $2p = 4$ polos e $m = 3$ fases

$$q = \frac{24}{4 \cdot 3} = 2$$

A figura 3.1 ilustra a disposição das duas camadas do enrolamento da fase “a” para os dois primeiros polos do Exemplo 1, considerando um passo de bobina β igual a 4 ranhuras.

Figura 3.1: Distribuição de bobinas para dois polos da fase “a” do exemplo 1



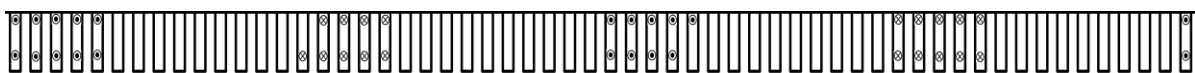
Fonte: Próprio autor

Exemplo 2: $z = 114$ ranhuras; $2p = 8$ polos e $m = 3$ fases

$$q = \frac{114}{8 \cdot 3} = 4 + \frac{3}{4}$$

A figura 3.2 ilustra a distribuição de bobinas das duas camadas da fase “a” para uma estrutura repetitiva do Exemplo 2, considerando um passo de bobina β igual a 14 ranhuras. Percebe-se que o enrolamento é formado por estruturas repetitivas de 4 polos.

Figura 3.2: Distribuição de bobinas para uma estrutura repetitiva da fase “a” do exemplo 2



⊗ - Corrente entrando

⊙ - Corrente saindo

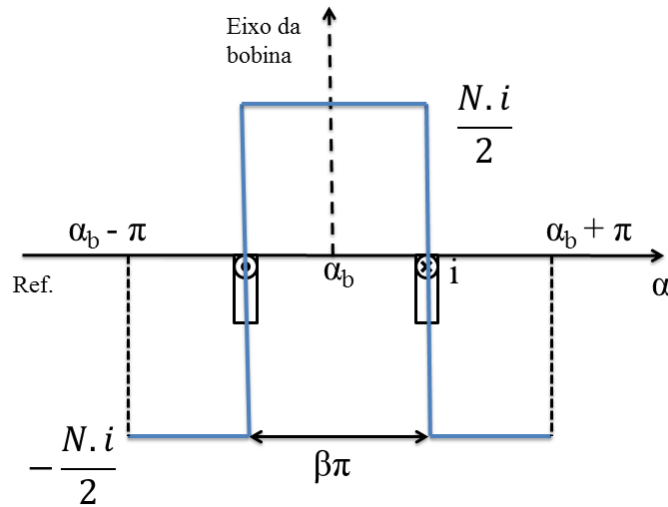
Fonte: Próprio autor

3.2. Distribuição Espacial da Força Magnetomotriz

A força magnetomotriz (FMM) estabelecida no entreferro de máquinas elétricas de indução depende intimamente da distribuição das bobinas no enrolamento do estator.

Para apenas uma bobina com N espiras, a distribuição espacial de força magnetomotriz é obtida, para um valor instantâneo de corrente “ i ”, a partir de uma aproximação por uma onda quadrada de amplitude $(N.i)/2$, sendo uma parcela dessa onda delimitada pelos limites físicos da bobina e a outra parcela ocupando o perímetro restante do estator. A distribuição espacial de força magnetomotriz para uma bobina está representada na figura 3.3, onde $\beta \cdot \pi$ é o passo da bobina e α_b é o centro da bobina.

Figura 3.3: Distribuição espacial de força magnetomotriz para uma bobina



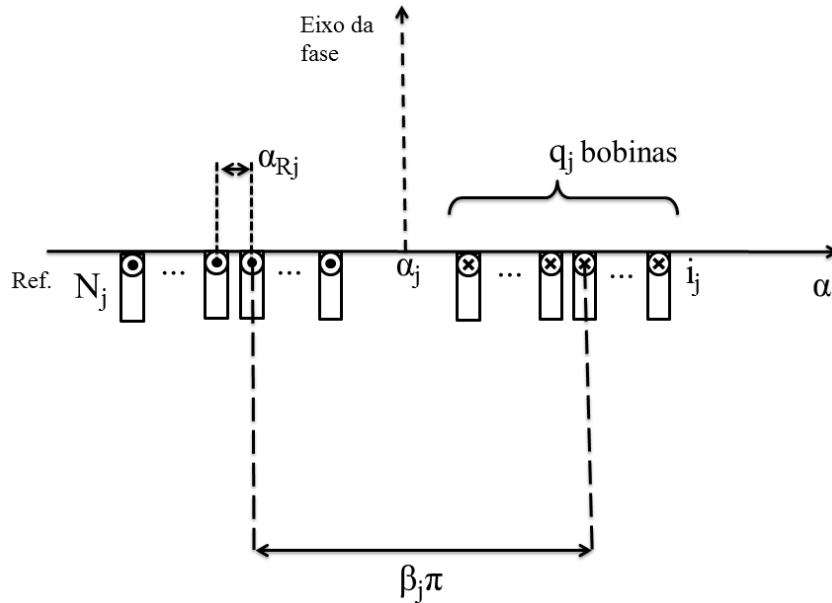
Fonte: Referência bibliográfica [1]

Definindo-se como FMM_b a função que representa a distribuição espacial de força magnetomotriz para uma bobina, a partir da representação da figura 3.3 decompondo-a em sua série de Fourier, tem-se a equação (3.9)[1].

$$FMM_B(\alpha) = \frac{2}{\pi} \cdot N \cdot i \cdot \sum_{\substack{h=1 \\ h \text{ ímpar}}}^{\infty} \frac{1}{h} \cdot \text{sen}\left(h \cdot \beta \cdot \frac{\pi}{2}\right) \cdot \cos(h(\alpha - \alpha_b)) \quad (3.9)$$

Designando por “j” uma das fases quaisquer do enrolamento estático. Esta fase é composta por q_j bobinas distribuídas, com centro em uma posição α_j , nas quais circula a corrente de fase i_j . Cada bobina possui N_j espiras e um passo igual a $\beta_j\pi$. As bobinas adjacentes são separadas por α_{Rj} . A figura 3.4 apresenta o enrolamento da fase “j” [1].

Figura 3.4: Distribuição das bobinas do enrolamento da fase “j”



Fonte: Referência bibliográfica [1]

Sobrepondo as componentes harmônicas de cada uma das q_j bobinas, obtém-se a distribuição da FMM da fase j . A componente harmônica de ordem h para a FMM da fase j é obtida a partir da equação (3.10) [1].

$$FMM_{jh} = \frac{2}{\pi} \cdot N_j \cdot q_j \cdot k_{pjh} \cdot k_{adjh} \cdot i_j \cdot \frac{1}{h} \cdot \cos(h(\alpha - \alpha_j)) \quad (3.10)$$

sendo

$$k_{pjh} = \text{sen}(h\beta_j \frac{\pi}{2}) \quad (3.11)$$

$$k_{adjh} = \frac{\text{sen}(hq_j \frac{\alpha_{Rj}}{2})}{q_j \cdot \text{sen}(h \frac{\alpha_{Rj}}{2})} \quad (3.12)$$

Para análise da distorção harmônica da FMM, utiliza-se o coeficiente definido pela equação (3.13), denominado distorção harmônica total (*THD – Total Harmonic Distortion*).

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} FMM_h^2 + FMM_0^2}}{FMM_1} \quad (3.13)$$

Onde FMM_h representa a amplitude do h-ésimo harmônico da força magnetomotriz.

3.3. Algoritmo Genético (GA)

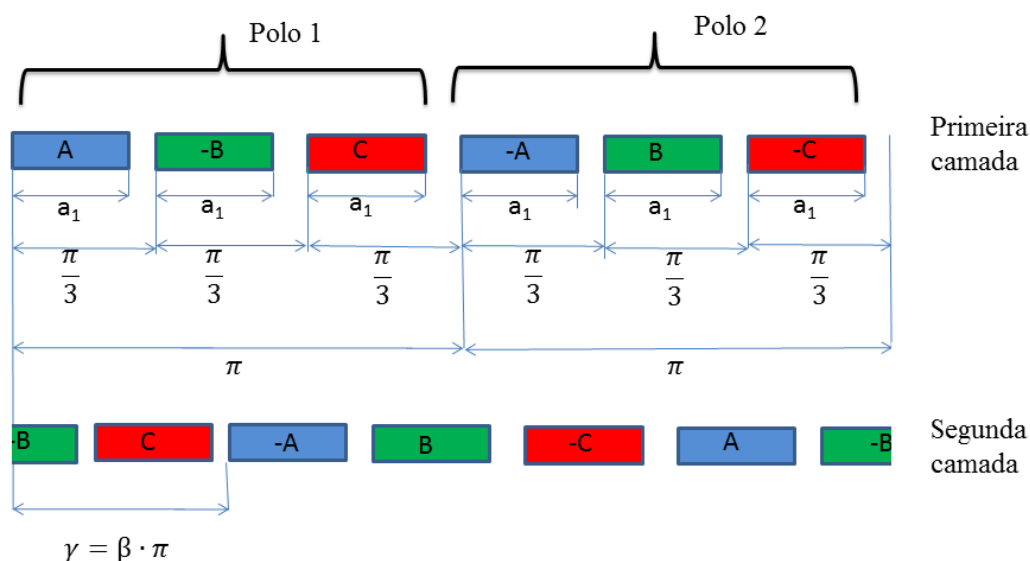
O GA proposto é implementado em ambiente MATLAB, utilizando codificação real (ponto flutuante), visto que há uma grande quantidade de genes e essa é a melhor alternativa quando se busca maior velocidade para obtenção de resultados com grande precisão [9], com 100 indivíduos por geração.

Os métodos utilizados pelo algoritmo genético estão descritos nos itens 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3 e 3.3.4.

3.3.1. FUNÇÃO DE AVALIAÇÃO

A elaboração da função de avaliação é realizada a partir de um “enrolamento” genérico onde cada fase é representada por uma distribuição contínua de corrente. A figura 3.3 apresenta essa nova configuração proposta.

Figura 4.3: “Enrolamento” genérico com distribuição de corrente contínua



Fonte: Próprio autor.

Semelhante à análise para uma única bobina, a FMM para cada fase “j” do sistema proposto pode ser obtida através da equação (3.14).

$$FMM_j(\alpha) = \int_0^{2\pi} \frac{N \cdot i_j}{2} d\alpha \quad (3.14)$$

Onde:

$i_j > 0$, para região A, B ou C

$i_j < 0$, para região -A, -B ou -C

Após a definição das curvas de FMM para cada fase, o cálculo da Série de Fourier é realizado utilizando a Transformada Rápida de Fourier (*FFT – Fast Fourier Transform*), definida no software MATLAB através da função *fft()*.

O objetivo do GA é encontrar valores ótimos para a_1 e para γ . Duas funções de avaliação são estabelecidas, F_1 e F_2 , dadas, respectivamente, pela equação (3.15) e pela equação (3.16). F_1 define como objetivo a minimização da distorção harmônica total e F_2 a minimização da amplitude de um harmônico de ordem específica h .

$$F_1 = THD_A + THD_B + THD_C \quad (3.15)$$

$$F_2 = \frac{FMM_h \cdot 10^p}{FMM_1} \quad (3.16)$$

Onde o THD para cada fase é obtido através da equação (3.13) e FMM_h representa a amplitude da harmônica de ordem h da força magnetomotriz para uma fase.

Mesmo que todas as fases possuam os mesmos valores de THD, os três valores são somados em (3.18) para que se evite uma função de avaliação muito próxima de zero em momentos indesejáveis. Partindo do mesmo princípio, em (3.19) a função de avaliação é formada pela amplitude da harmônica de ordem h que se deseja minimizar multiplicada pelo número 10 elevado a potência p , onde p é um número inteiro positivo proporcional à ordem h .

3.3.2. MUTAÇÃO

Utiliza-se a *Mutação Não Uniforme* com probabilidade de mutação variável quadrática (inicial de 50% e final de 6%). A função utilizada para mutação é representada pelas equações 3.17, 3.18 e 3.19. Nessas equações, x_k representa o valor do gene selecionado, x'_k o novo valor desse gene e UB e LB, respectivamente, os limites superior e inferior para o valor desse gene. A probabilidade para cada equação de definição do valor de x'_k é de 50%.

$$x'_k = \begin{cases} x_k + \Delta(t, UB - x_k) \\ x_k - \Delta(t, x_k - LB) \end{cases} \quad (3.17)$$

$$\Delta(t, y) = y(1 - r^a) \quad (3.18)$$

$$a = (1 - t/T)^b \quad (3.19)$$

Onde r é um valor aleatório entre 0 e 1, t é a geração atual, T é o número máximo de gerações e b é um parâmetro do sistema que representa o grau de dependência com o número de iterações (Utiliza-se $b = 5$) [9].

3.3.3. CROSSOVER

Utiliza-se o crossover uniforme com probabilidade de 97%. Ou seja, sorteia-se um valor, que seja 0 ou 1, para cada gene dos pais, e os filhos são formados seguindo a regra abaixo:

- Filho 1: Genes que receberam a atribuição de um valor sorteado igual a 1, recebem o valor do gene na respectiva posição do pai 1. E os genes que receberam o bit sorteado 0, recebem o valor do gene na respectiva posição do pai 2.
- Filho 2: Genes que receberam a atribuição de um valor sorteado igual a 1, recebem o valor do gene na respectiva posição do pai 2. E os genes que receberam o bit sorteado 0, recebem o valor do gene na respectiva posição do pai 1.

3.3.4. SELEÇÃO

O algoritmo genético proposto utiliza uma seleção elitista em conjunto com uma seleção por torneio, com um número de competições igual a 3. Caso os pais possuam função de avaliação melhor que seus filhos, eles são preservados.

4. Resultados

O conteúdo apresentado nos itens 3.1 e 3.2 demonstram os estudos realizados e as formulações matemáticas baseadas nas referências bibliográficas para a realização dos objetivos 2.1, 2.2 e 2.3. Tendo como base o exposto nesses itens, foi elaborado um software em ambiente MATLAB, em conjunto com o pesquisador de iniciação científica do grupo P.E.Q. da Universidade Federal de Goiás, Cirieli de Melo Siebeneichler, capaz de fornecer, dentre outros resultados: o esquema do enrolamento estatórico; a força magnetomotriz para cada fase; a força magnetomotriz resultante no entreferro; a amplitude das 100 primeiras componentes harmônicas da FMM de uma fase do enrolamento e a distorção harmônica total (THD), obtida através da equação (3.13).

A definição de uma metodologia de projeto baseia-se nos resultados obtidos através da utilização do software acima citado em conjunto com os resultados da implementação do algoritmo genético.

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos pelo GA utilizando F_1 e utilizando F_2 para $h=3$ e $h=5$.

Tabela 1: Resultados do Algoritmo Genético

Função de Avaliação	THD(%)	Ordem h	$(FMM_h) \times (FMM_1)^{-1}$	Passo da Bobina (γ)	$\beta_h = \gamma/\pi$	Ocupação por polo por fase (a_1)
F_1	4,607	--	--	2,1081	0,671	1,0472
F_2	4,700	3	$5,84 \cdot 10^{-9}$	2,0947	0,667	1,0428
F_2	14,06	5	$1,76 \cdot 10^{-8}$	2,5136	0,800	1,0472

Fonte: Próprio autor

Para verificação do resultado encontrado pelo GA com função de avaliação F_1 , utiliza-se o software desenvolvido em linguagem MATLAB para se calcular o THD por fase para diferentes motores com diferentes passos de bobina. A tabela 2 apresenta os parâmetros de

construção do enrolamento estatórico para os diferentes motores e as tabelas 3, 4, 5 e 6 apresentam os respectivos resultados.

Tabela 2: Parâmetros de construção do enrolamento estatórico para diferentes motores

Motor	Número de Fases	Número de Ranhuras	Número de Polos
1	3	54	4
2	3	75	6
3	3	27	4
4	3	150	8

Fonte: Próprio autor

Tabela 3: Resultados para o Motor 1

Motor 1		
Passo da Bobina	β = Passo da bobina / Passo Polar	THD(%) MATLAB
6	0,444	32,118
7	0,518	22,538
8	0,593	13,946
9	0,667	8,711
10	0,741	11,946
11	0,815	17,087
13	0,963	23,902

Fonte: Próprio autor

Tabela 4: Resultados para o Motor 2

Motor 2		
Passo da Bobina	β = Passo da bobina / Passo Polar	THD(%) MATLAB
5	0,400	35,364
6	0,480	25,321
7	0,560	15,710
8	0,640	8,381
9	0,720	9,942
10	0,800	14,935
12	0,960	21,914

Fonte: Próprio autor

Tabela 5: Resultados para o Motor 3

Motor 3		
Passo da Bobina	$\beta = \text{Passo da bobina} / \text{Passo Polar}$	THD(%) MATLAB
1	0,148	80,354
2	0,296	59,661
3	0,444	39,796
4	0,593	25,023
5	0,740	22,927
6	0,888	28,808

Fonte: Próprio autor

Tabela 6: Resultados para o Motor 4

Motor 4		
Passo da Bobina	$\beta = \text{Passo da bobina} / \text{Passo Polar}$	THD(%) MATLAB
9	0,480	26,885
10	0,533	20,223
11	0,587	14,176
12	0,640	9,674
13	0,693	9,084
14	0,747	12,060
15	0,800	15,769
16	0,853	19,133
17	0,907	21,800
18	0,960	23,519

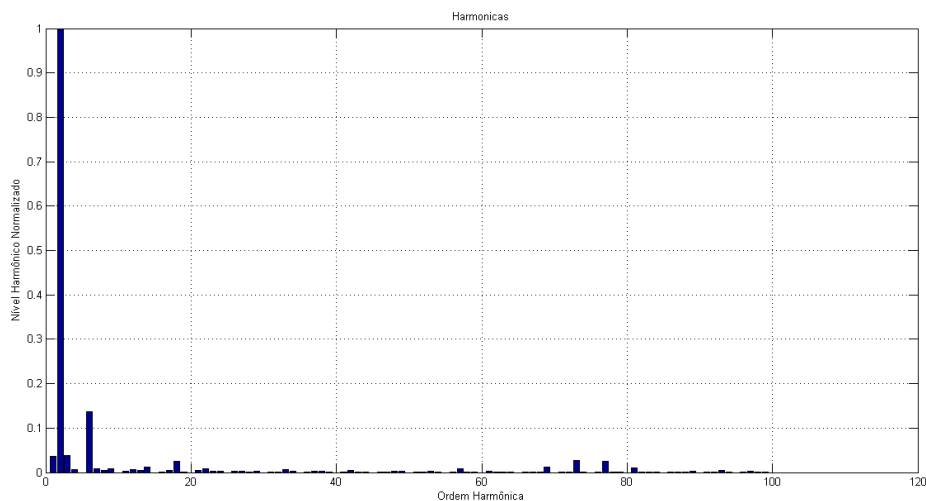
Fonte: Próprio autor

Sendo a_1 para a minimização do 5º harmônico igual a $\pi/3$, o software desenvolvido pode ser utilizado para que se verifique o resultado fornecido pelo GA utilizando a função de avaliação F_2 . Obtendo-se, então, o espectro harmônico da FMM para o Motor 4, apresentado na figura 4.1, com um passo de bobina dado pela equação (4.1).

$$\gamma = \frac{150}{8} \cdot \beta_5 \quad (4.1)$$

Utilizando β_5 apresentado na tabela 1, tem-se $\gamma=15$ ranhuras.

Figura 4.1: Espectro harmônico para o Motor 4 com passo de bobina igual a 15 ranhuras.



Fonte: Próprio autor.

O “enrolamento” genérico com distribuição contínua de corrente insere a possibilidade de ocupação de apenas uma parcela do espaço designado para uma fase por polo. Utilizando o algoritmo genético para valores fixos de a_1 , foram obtidos os dados da Tabela 7.

Tabela 7: Otimização para a_1 fixo

Ocupação por polo por fase (a_1)	Passo da Bobina (γ)	THD(%)
$\pi/30$	2,3148	26,17
$\pi/25$	2,3119	25,62
$\pi/20$	2,3060	24,80
$\pi/15$	2,2978	23,46
$\pi/12$	2,2900	22,11
$\pi/9$	2,2737	19,91
$\pi/6$	2,2399	15,60

$\pi/5$	2,2178	13,10
$\pi/4$	2,1811	9,51
$\pi/3$	2,1081	4,607

Fonte: Próprio autor

5. Discussão

Pelos resultados apresentados verifica-se a eficiência do algoritmo genético proposto, tanto para minimização da distorção harmônica total quanto para a minimização da amplitude de um harmônico específico. Esse bom desempenho se deve ao “enrolamento” genérico com distribuição contínua de corrente, pois são eliminados os problemas gerados pela limitação de soluções que existe para enrolamentos com distribuição discreta e com completa ocupação da região do estator para uma fase por polo. Os resultados apresentados na Tabela 7 permitem concluir que quanto maior a parcela ocupada pela fase por polo no estator, menor será o THD ótimo.

Para os todos os motores apresentados, a configuração de enrolamento que possui o menor THD, ou seja, a configuração que possui o melhor rendimento é aquela no qual o passo da bobina representa, aproximadamente, 67,1% do passo polar. Sendo a distribuição discreta, muitas vezes não é possível o estabelecimento de uma relação de 67,1%, então é necessário utilizar o passo da bobina como sendo o valor inteiro de ranhuras para o qual essa proporção seja a mais próxima possível da ideal.

Observa-se, também, que um passo de bobina de 80% do passo polar resultou em uma anulação dos harmônicos de ordens múltiplas de 5. Não foi possível analisar o resultado obtido para $h=3$, pois o software precisa ser adaptado para levar em consideração o valor de a_1 (parcela utilizada do espaço designado para as bobinas de uma fase por polo).

Portanto, as ferramentas elaboradas fornecem grande ajuda no processo de projeto de enrolamentos estatóricos de máquinas elétricas. O software desenvolvido fornece um grande apoio quanto à simulação de enrolamentos propostos, permitindo visualizar as curvas da força magnetomotriz por fase e da resultante, além do espectro harmônico. E o algoritmo genético proposto se mostra uma ferramenta muito poderosa no processo de projeto de máquinas elétricas, graças à possibilidade de minimizar a amplitude de um harmônico de qualquer ordem, a desejo do projetista.

Sugere-se então, como metodologia de projeto pra máquinas elétricas de indução, a inclusão das seguintes etapas:

- Utilização do software desenvolvido para simulação de enrolamentos estatóricos com limites de projeto estabelecidos, para obtenção de parâmetros de análise (espectro harmônico e THD);
- Utilização do algoritmo genético proposto para redução dos harmônicos ou para a minimização de algum harmônico específico mais expressivo.

6. Conclusões

Os objetivos propostos foram alcançados com êxito. Os estudos relacionados à: construção do enrolamento de máquinas elétricas de indução; cálculo do número de bobinas por fase por polo e obtenção da força magnetomotriz de uma única bobina e de uma fase do enrolamento estatórico, utilizando a decomposição em Série de Fourier, culminaram na elaboração de um software capaz de fornecer bons parâmetros de análise.

Além disso, a otimização do projeto de máquinas elétrica de indução utilizando o algoritmo genético proposto buscando a minimização da distorção harmônica presente na força magnetomotriz, apresentou-se uma alternativa muito interessante com resultados realmente satisfatórios.

Como sugestão para trabalhos futuros sugere-se a aplicação exaustiva da técnica desenvolvida a projetos de máquinas de indução, com vista a verificar o modelo em face das práticas de projeto. Do mesmo modo pode ser feita a adaptação da técnica para máquinas monofásicas, cujos enrolamentos são mais simples.

7. Referências Bibliográficas

- [1] B. P. Alvarenga, L. Martins Neto. Modelo para o Cálculo do Conjugado de uma Máquina de Indução Incluindo os Efeitos de Enrolamento e Saturação Magnética. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 1993.
- [2] E. Levi, Polyphase motors: a direct approach to their design. Wiley-Interscience, 438 páginas, 1984.

- [3] J. Pyrhonen, T. Jokinen, V. Hrabovcova, Design of Rotating Electrical Machines. Wiley, Ed. 1, 538 páginas, fevereiro 2009.
- [4] J. F. Calvert, Amplitudes of Magnetomotive Force Harmonics for Fractional Slot Winding – I. AIEE Transactions, vol. 57, p. 777-85, maio 1938.
- [5] L.A. Dogget, E.R. Queer, Induction Motor Operation with Non-Sinusoidal Impressed Voltages. AIEE Transactions, vol. 48, p. 1217-20, outubro 1929.
- [6] Q. Graham, The MMF Wave of Polyphase Windings with Special Reference to Sub-Synchronous Harmonics. AIEE Transactions, vol. 46, p. 19-29, fevereiro 1927.
- [7] M. M. Liwschitz, Distribution Factors and Pitch Factors of the Harmonics of a Fractional-Slot Winding. AIEE Transactions, vol. 62, p 664-6, outubro 1943.
- [8] G. C. Jain, The effect of Voltage Waveshape on the Performance of a 3-Phase Induction Motor. IEEE – PAS Transactions, vol. 83, n° 6, p. 561-6, junho 1964.
- [9] C.Z. Janikow, Z. Michalewicz. An Experimental Comparison Of Binary And Floating Point Representations In Genetic Algorithms, 1996.
- [10] A. E. Fitzgerald, C. Kingsley Jr, S. D. Umans. Electric Machinery, 6th ed. McGraw-Hill. New York, 2003.
- [11] P. C. Krause, O. Wasynczuk, S. D. Sudhoff. Analysis Of Electric Machinery And Drive Systems, 2nd ed. John Wiley & Sons, IEEE Press. New York, 2002.
- [12] A. Ivanov-Smolensky. Electrical Machines - vol I. Mir Publishers. Moscow, 1982.
- [13] A. S. Langsdorf. Teoria de las máquinas de corriente alterna - 2 ed. McGraw-Hill. New York, 1967.
- [14] P. Mellor; R. Wrobel; A. Mlot; T. Horseman & D. Staton. Influence of winding design on losses in brushless AC IPM propulsion motors. Proceedings of the IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), Sept. 2011, pp. 2782-2789.
- [15] F. Xu; A. Chen; S. Yang; J. Cao; X. Liu; L. Li. AC loss prediction in BSCCO tape armature winding design of a synchronous motor. IEEE Transactions on Applied Superconductivity, vol. 20, no. 3, pp.1005-1008, June, 2010.
- [16] Y. Amara; P. Reghem; G. Barakat. Analytical prediction of eddy-current loss in armature windings of permanent magnet brushless AC machines. IEEE Transactions on Magnetics, vol. 46, no. 8, pp. 3481-3484, August, 2010.

- [17] M. V. Cistelecan; F. J. T. E. Ferreira; M. Popescu. Adjustable flux three-phase AC machines with combined multiple-step star–delta winding connections. IEEE Transactions on Energy Conversion, vol. 25, no. 2, pp. 348-355, June, 2010.
- [18] I. Lorzadeh; E. Farjah; O. Lorzadeh. Fault-tolerant matrix converter topologies and switching function algorithms for AC motor drives with delta connection windings. International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives Automation and Motion (SPEEDAM), June, 2010.
- [19] A. C. Smith; D. Delgado. Automated AC winding design. 5th IET International Conference on Power Electronics, Machines and Drives (PEMD), April, 2010.
- [20] H. Grop; J. Soulard; H. Persson. Stator slot leakage in AC-machines equipped with fractional conductor windings. International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS), pp. 1-6, November, 2009.

Implantação de uma Infraestrutura de Experimentação em Redes Definidas por Software

Lafaiet Castro e Silva¹, Sand Luz Corrêa²

¹Orientando, ²Orientador

Universidade Federal de Goiás (UFG)

{lafaietsilva,sand}@inf.ufg.br

Resumo: Redes Definidas por Software (*Software Defined Networks* – SDNs) consistem em um novo paradigma em redes de computadores que vem despertando o interesse não só da comunidade acadêmica mas também da indústria. Esse novo paradigma torna possível a construção de aplicações de redes de forma simples e livre das limitações das tecnologias de rede atuais. Neste relatório, discutimos os conceitos principais que envolvem SDNs. Apresentamos também um estudo sobre OpenFlow, o principal padrão para SDN até o momento. Como parte do estudo proposto, implantamos e validamos uma pequena infraestrutura para experimentação em SDN, controlada pelo arcabouço OFELIA.

Palavras chaves: Internet do Futuro, infraestrutura de experimentação, Redes definidas por software, OpenFlow, virtualização.

I – Introdução

A Internet se tornou o principal meio para troca de informações, constituindo o cerne de um ambiente de comunicação global que envolve governos, empresas, residências, escolas e outros setores da sociedade. Estima-se que em 2012, a rede mundial de computadores foi acessada por cerca de 2,4 bilhões de usuários [1], correspondendo a aproximadamente 34% da população mundial. Por outro lado, a Internet se tornou vítima do seu próprio sucesso, pois cresceu demais, tornando-se complexa e pouco flexível. Dentre as dificuldades enfrentadas pela arquitetura atual da Internet podemos citar a dificuldade de oferecer ubiquidade para a comunicação e a incapacidade de realizar a convergência efetiva de mídias diversas. Essas limitações têm levado os pesquisadores da área de Redes de Computadores a discutirem melhorias na Internet que possam atender novas e velhas demandas. Iniciativas dessa natureza têm sido rotuladas de Internet do Futuro (IF) [2].

revisado pelo orientador

Uma abordagem que tem sido usada no contexto de IF é a Rede Definida por Software (*Software Defined Network* – SDN). Este é um novo paradigma em Redes de Computadores que busca aumentar a flexibilidade de uma rede pela inserção de elementos com maiores recursos de programação [3]. A iniciativa mais bem sucedida neste sentido foi a definição do protocolo OpenFlow[4]. No OpenFlow, os elementos de encaminhamento oferecem uma interface de programação simples que permite controlar o próximo passo de cada pacote recebido. A decisão de como processar cada pacote é transferida para um nível superior, uma aplicação, onde diferentes funcionalidades podem ser implementadas. No entanto, a consulta a tabela de encaminhamento continua sendo feita pelo hardware para evitar problemas de desempenho.

Uma questão importante que surge com o uso de novos paradigmas de redes de computadores, como SDN, é a validação de protocolos, aplicações ou serviços que fazem uso dessas novas tecnologias. Essa questão é crítica pois em muitas redes, inclusive a própria Internet, é inviável experimentar com tráfego de produção. Por outro lado, ambientes simulados ou emulados [5], apesar de proverem um meio para executar experimentos de forma controlada e repetida, carecem de realismo. Para contornar esse problema, a comunidade de pesquisa em Redes de Computadores tem feito uso de infraestruturas de experimentação ou *testbed*. Essas infraestruturas são plataformas de experimentação construídas em ambiente real e controlado, permitindo a validação rigorosa de novas tecnologias de redes. Igualmente importantes, nesse contexto, são os arcabouços que permitem gerenciar e controlar as *testbeds*, facilitando o seu uso. Atualmente, a European Union 7th Framework Programme (ou FP7) provê uma *testbed* baseada em OpenFlow, denominada OFELIA [6]. Além da própria infraestrutura de experimentação, o consórcio disponibiliza também um arcabouço de gerenciamento, denominado *OFELIA Control Framework*.

Neste trabalho, realizamos um estudo sobre SDN, mais especificamente, sobre o protocolo OpenFlow. Estudamos também os principais recursos de hardware e software necessários para implantar uma *testbed* em redes OpenFlow. Finalmente, implantamos e validamos uma pequena *testbed* com esse propósito, sendo essa infraestrutura gerenciada pelo arcabouço OFELIA. Na seção seguinte, apresentamos a metodologia que guiou este trabalho. Concluimos este documento apresentando algumas considerações finais e desafios de pesquisa em SDN.

II- Metodologia

Durante o desenvolvimento deste trabalho, estruturamos nosso estudo da seguinte forma. Primeiramente, fizemos um levantamento dos principais componentes de um sistema baseado em SDN. Em seguida, estudamos o protocolo OpenFlow e um recurso amplamente usado por redes que usam esse protocolo, a saber, a virtualização de redes. Por fim, iniciamos o estudo de um elemento de rede programável e de baixo custo, denominado NetFPGA, e também do arcabouço OFELIA

com o intuito de implantar uma *testbed* OpenFlow. Nas seções a seguir, apresentamos os detalhes das etapas deste estudo e os resultados obtidos.

A-Componentes de um sistema baseado em SDN

Em redes convencionais, elementos de comutação, como *switches* e roteadores, são dispositivos com tecnologia proprietária, onde os componentes de software são embarcados sobre a forma de *firmware*. Desse modo, a inteligência da rede fica restrita e fechada. Qualquer funcionalidade é dependente da disponibilidade por parte dos fabricantes e da viabilidade financeira de se obter todo o hardware contendo tal recurso ou o software que o fornecerá. Esse modelo puramente comercial, tornou os dispositivos de encaminhamento “caixas pretas” e resultou no fenômeno conhecido como ossificação da Internet [7].

Contrapondo o paradigma que impera nas redes atualmente, em SDN, o plano de controle é separado do plano de encaminhamento. A Figura 1 ilustra essa diferença.

A Figura 1 mostra que a implementação de modelos de SDNs depende somente da existência de uma forma padrão de se programar os elementos de comutação, possibilitando que a parte de controle possa ficar a cargo de um servidor dedicado, com alto poder de processamento. Dessa forma, dois componentes essenciais nesse modelo são os elementos de comutação programáveis e o controlador.

O primeiro componente é o que permite que a rede seja programável. No entanto, ao contrário de outras proposta na literatura, essa programação se restringe a uma manipulação simples de pacotes, geralmente baseado no conceito de fluxos – uma sequência de pacotes que compartilham atributos com valores bem definidos. É responsabilidade da interface de programação definir o que constitui um fluxo de dados.

O segundo componente, o controlador, concentra as tarefas de manipulação dos elementos de comutação, interagindo diretamente com esses elementos através de chamadas definidas na interface de programação. O controlador oferece também uma abstração de mais alto nível, usada pelos desenvolvedores de aplicações ou serviços de rede. Dessa forma, esses desenvolvedores não precisam lidar com tarefas de baixo nível na interface com o dispositivo de rede. Pelo fato de prover controle direto sobre os dispositivos de rede e oferecer uma interface mais conveniente para os desenvolvedores, o controlador é muitas vezes chamado de sistema operacional de rede.

revisado pelo orientador

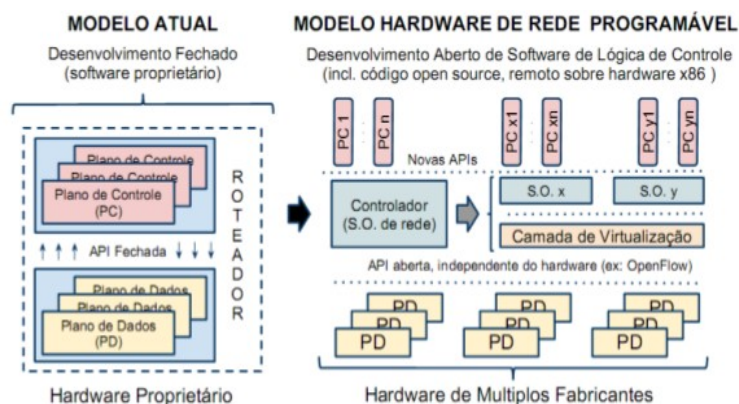


Figura 1: Arquiteturas de roteamento - Modelo atual e modelo Programável

Além dos elementos de comutação programáveis e do controlador, outro componente importante em uma SDN é o divisor de recursos. A possibilidade de programar a rede torna viável que diferentes fluxos de dados sejam colocados em operação em paralelo, compartilhando uma mesma rede física. O divisor de recursos estende o modelo SDN com a noção de visões diferentes da rede, dividindo os recursos entre diferentes controladores. Discutiremos essa idéia em mais detalhe nas seções que se seguem.

Apesar de outros padrões para SDNs, muitas deles proprietários, terem emergido nos últimos anos, o que tem ganhado mais destaque tanto na academia quanto na indústria é o OpenFlow, o qual é descrito a seguir.

B-OpenFlow

Proposto pela universidade de Stanford, o OpenFlow define um protocolo padrão que determina as ações a serem executadas pelos diversos dispositivos da rede (elementos de comutação) compatível com esse protocolo. O elemento principal da arquitetura reside no controlador. É ele o responsável pela instalação das regras de roteamento nos dispositivos e por extrair informações concernentes aos fluxos de dados que passam pelos dispositivos.

No OpenFlow, o conceito de fluxo de dados é usado para identificar, analisar e aplicar regras sobre o tráfego a ser controlado. O fluxo de dados consiste em uma tupla formada pela combinação de elementos de cabeçalho de camada de enlace, rede e transporte. Por conseguinte, qualquer regra de encaminhamento ou descarte pode ser aplicada tomando como base as informações definidas nessas tuplas.

Nos dispositivos, cada regra instalada é mantida em uma tabela, denominada tabela de fluxo. Além da regra, cada entrada possui também uma ação, a qual deve ser executada caso um pacote de dados case com a regra. Cada entrada de fluxo também é composta de contadores. Esses contadores são usados para contabilizar a quantidade de pacotes que casam com a regra associada. A Figura 2 ilustra uma entrada em uma tabela de fluxo.

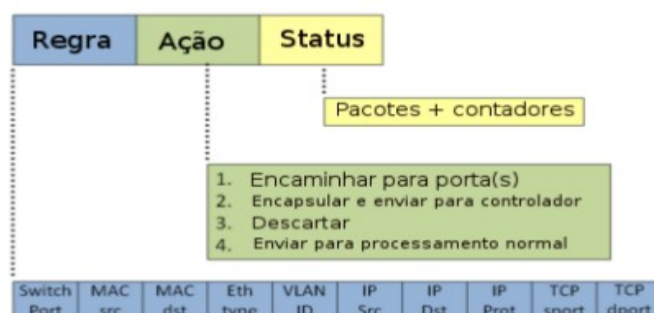


Figura 2: Entrada em uma tabela de fluxo

Vale ressaltar que somente *switches* que suportam o protocolo OpenFlow podem ser usados em conjunto com o controlador para concepção de uma rede baseada em OpenFlow. Atualmente, várias empresas, como Cisco e HP, têm incluído dispositivos que suportam a tecnologia OpenFlow ou estão provendo suporte a produtos já existentes em seu portfólio. Essas e outras empresas como o Google, Microsoft, Facebook e outros apóiam diretamente o desenvolvimento de pesquisas que envolvam a arquitetura e o protocolo OpenFlow [8]. A seguir, descrevemos o funcionamento do protocolo OpenFlow.

Quando um pacote chega ao *switch*, seu cabeçalho é comparado com entradas já existentes na tabela de fluxo. Caso exista alguma entrada que corresponda àquele fluxo, o *switch* executa uma ação pré-determinada pelo controlador, a saber:

- encaminhar o pacote para uma porta particular;
- modificar campos do cabeçalho;
- descartar o pacote;
- encaminhar o pacote para processamento convencional do equipamento, caso o equipamento seja híbrido;
- enviar o pacote para o controlador.

revisado pelo orientador

Caso não haja nenhuma regra instalada referente ao pacote, ele é enviado para o controlador para que sejam tomadas as ações devidas. Em geral, o tratamento dado pelo controlador consiste na instalação de uma regra no *switch* para futuras ocorrências de pacotes com mesmo perfil.

C-Virtualização de redes

Sob o ponto de vista computacional, a virtualização tem como objetivo o compartilhamento de recursos de hardware através de metodologias como o particionamento de recursos físicos. Dessa forma, através da virtualização, múltiplas aplicações podem ser desenvolvidas e testadas paralelamente em um único ambiente, sem interferência mútua e com a segurança de que um erro em alguma delas não irá causar um colapso generalizado em todo o sistema [9].

Em redes de computadores, mais especificamente em SDNs, a virtualização tem sido aplicada para permitir que várias aplicações, oriundas de diferentes controladores, sejam executadas simultaneamente em um mesmo ambiente, compartilhando recursos comuns. Isto é feito dividindo os recursos em fatias (*slices*) e atribuindo cada fatia a um controlador. Dessa forma, uma aplicação não interfere no funcionamento de outra. Outra vantagem da virtualização é a transparência, uma vez que cada aplicação participante ou usuário não tem conhecimento de que o recurso é compartilhado por outras aplicações.

Uma questão importante na virtualização é a decisão de quais recursos devem ser compartilhados entre as aplicações. Em [10] os seguintes recursos são apontados como primordiais neste contexto:

- **Banda.** Deve-se dispor de uma quantidade da banda disponível para cada fatia da rede.
- **Topologia.** Cada fatia deve ter sua própria visão da rede, ao que se refere aos componentes, ou seja *switches* e roteadores, e as conexões entre eles.
- **Tráfego.** Entendido como o conjunto de dados pertencentes a um dado fluxo, ou seja, pacotes cujo cabeçalho combine com regras definidas previamente.
- **CPU.** Uma porção da capacidade de processamento da CPU deve ser destinada a cada fatia.
- **Tabelas de roteamento.** Contidas nos *switches*, cada fatia da rede deve ser capaz de visualizar somente as tabelas por ela instanciada. Em geral, existe uma limitação do número de tabelas que cada fatia pode instanciar, visto que o número dessas entradas no hardware dos *switches* (TCAM) não são em número abundante.

Atualmente, o software mais utilizado na virtualização de recursos OpenFlow é o FlowVisor [10]. Como mencionado anteriormente, um controlador OpenFlow pode ser visto como um sistema operacional que fornece uma camada de abstração sob o hardware disponível. Dessa forma, outras aplicações podem ser executadas sem se preocuparem com detalhes relativos ao gerenciamento dos

dispositivos físicos. O FlowVisor, por sua vez, é uma camada de software que se coloca entre os controladores e os dispositivos físicos, dividindo o espaço de endereçamento disponível na rede OpenFlow. Comandos dos controladores são observados para se certificar que as regras por eles geradas não ultrapassem o domínio de cada controlador. Uma visão geral da arquitetura do FlowVisor e uma breve descrição do seu funcionamento é fornecida na Figura 3.

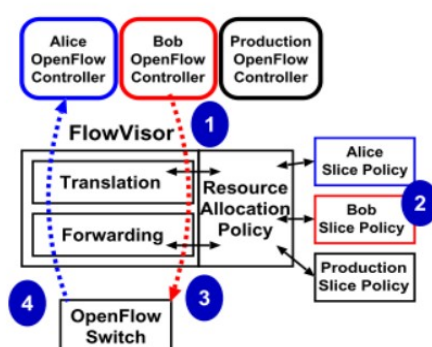


Figura 3: Funcionamento do FlowVisor

No exemplo em questão, dois experimentadores, a saber, Alice e Bob, fazem uso dos mesmos recursos Openflow que forma uma rede também usada como rede de produção. O conjunto de fluxos atribuído a cada fatia da rede recebe o nome de *flowspace*. O FlowVisor intercepta mensagens dos controladores (1) e, baseado na política de cada fatia do usuário (2), transparentemente reescreve (3) a mensagem para controlar somente os recursos pertencentes ao usuário. Mensagens dos *switches* (4) são encaminhadas somente aos controladores que têm domínio sobre elas.

A possibilidade de virtualização da rede permite não só que múltiplos usuários usufruam dos mesmos recursos da rede mas também que a mesma rede possa ser usada para fins distintos, como experimentação e produção (como visto na Figura 3).

D-OFELIA Control Framework

Por se tratar de um conceito novo e por ter como principal característica uma mudança profunda de paradigma, o OpenFlow pode oferecer algumas dificuldades aos que desejam desenvolver algum trabalho nesse protocolo. Ferramentas como Mininet [11] podem ser de

revisado pelo orientador

grande valia para iniciantes. O Mininet fornece um ambiente amigável onde é possível representar *switches* OpenFlow, máquinas comunicantes e conexões virtuais. Esse ambiente é usado para simular uma rede OpenFlow completa. No entanto, devido a sua simplicidade, no Mininet não é viável realizar experimentos que demandam maior realismo, desempenho e flexibilidade. Portanto, o Mininet é uma ferramenta para prototipação rápida.

Percebendo a necessidade de uma *testbed* onde fosse possível realizar experimentos envolvendo redes OpenFlow, o FP7 deu início ao projeto OFELIA. Dessa forma, o OFELIA consiste em um conjunto de ilhas, cada uma equipada com todo aparato necessário, como *switches* OpenFlow e servidores, para que experimentos possam ser empreendidos. Todo o controle dos experimentos, usuários e recursos da *testbed* é efetuado por um arcabouço de gerenciamento e controle, denominado OFELIA Control Framework (OCF). O principal componente do OFELIA é o EXPEDIENT que opera de forma integrada com outros componentes periféricos, formando o arcabouço. A seguir, descremos a arquitetura do OCF.

O OCF, como um todo, é desenvolvido usando o arcabouço em Python denominado Django [12]. Os componentes que o integram são serviços Web que executam sobre o Apache. A base de dados é persistida em Mysql.

A Figura 4 apresenta os componentes do OFELIA e como eles se integram entre si e com os demais componentes da arquitetura da *testbed*, a saber: servidores de máquinas virtuais, Flowvisor e *switches* OpenFlow.

Os componentes estabelecem conexões seguras por meio de XML-RPC e HTTPS. O protocolo XML-RPC se baseia no paradigma de chamadas remotas de métodos e usa HTTPS como transporte e XML para codificação. A seguir, detalhamos cada componente da arquitetura.

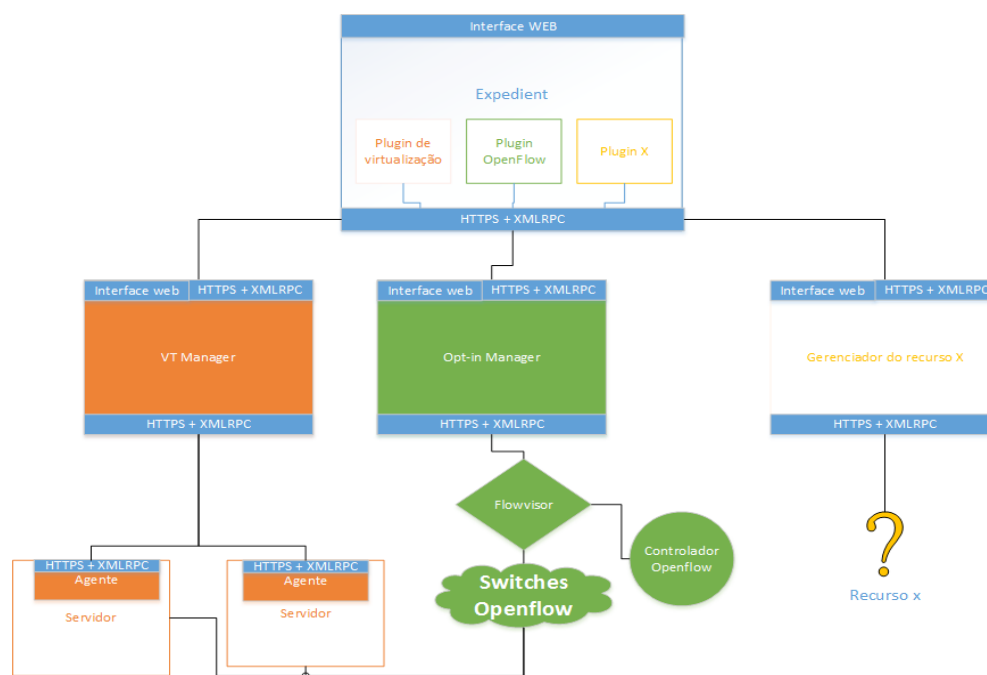


Figura 3: Componentes do OFELIA

Expedient. Essa ferramenta é baseada no GENI [13], um arcabouço de gerenciamento e controle desenvolvido pela universidade de Stanford. O Expedient provê facilidades para desenvolvedores, administradores e experimentadores. Para desenvolvedores, a ferramenta oferece classes abstratas simples que podem ser estendidas para adicionar *plugins* para que os recursos da *testbed* sejam incorporados. Para administradores, a ferramenta oferece uma interface de administração tanto de recursos quanto de usuários e experimentos. Para experimentadores, o Expedient oferece uma interface de experimentação, na qual os usuários podem gerir seus projetos.

Gerenciadores de agregados. Consistem em *plugins* desenvolvidos para o Expedient. Os gerenciadores de agregado se comunicam com os recursos, tornando-os disponíveis para os experimentadores.

Optin. Aplicação responsável por administrar os recursos OpenFlow. Basicamente é constituída de uma interface Web e um banco de dados que guarda informações sobre o *flowspace* referente a cada experimento de cada usuário. O Optin se conecta ao Flowvisor e realiza as configurações necessárias para que o último opere fatiando a rede e separando o tráfego pertencente a cada experimento.

revisado pelo orientador

Vt-manager. No OFELIA, tanto o controlador quanto os nós participantes de um experimento são representados por máquinas virtuais. Essas máquinas virtuais são instanciadas pelo hipervisor XEN [14]. Em cada servidor executando o XEN, devemos ter instalado e executando uma aplicação agente que fornece a conexão com o Virtual Aggregate Manager (Vt-manager). Esse agente é chamado OFELIA XEN Agent (OXA). O Vt-manager estabelece conexões com esses agentes presentes nos servidores e faz com que o XEN instancie, exclua ou reinicie as máquinas virtuais dos experimentadores. Através da interface do Vt-manager é possível configurar quais servidores estarão disponíveis na *testbed*, qual faixa de endereços IPs e endereços MACs as máquinas virtuais possuirão, além de fornecer informações acerca do estado de cada máquina instanciada.

E-Implantação de uma *testbed* OpenFlow

Nesta seção, descrevemos a implantação de uma *testbed* OpenFlow que realizamos em nosso laboratório. Essa *testbed* foi baseada no OCF.

Todos os serviços do OCF bem como as máquinas virtuais criadas pelos experimentadores foram hospedados num servidor IBM com as seguintes características:

Processador	Intel(R) Xeon(R) CPU E5645 @ 2.40GHz
Memória RAM	24 GB
Memória secundária	6 discos rígidos de 500 GB
Interfaces de rede	4 Gigabit Ethernet

Tabela 1: Características do principal servidor da testbed

Os *switches* OpenFlow consistiram em 3 servidores equipados com placas NetFPGAs [15]. Essas placas podem fazer o processamento de pacotes em velocidade de linha, sem a necessidade de envolver a CPU do servidor em que estão instaladas. Outra característica essencial é que as placas NetFPGAs possuem um hardware programável. Dessa forma, é possível desenvolver módulos variados para processamentos diversos de pacotes. Dentre esses módulos, encontra-se disponível o módulo OpenFlow que, carregado na placa, faz com que ela opere como se fosse um *switch* OpenFlow.

A placa NetFPGA utilizada em nossa *testbed* possui 4 portas Ethernet Gigabit. Os servidores, por outro lado, possuem duas conexões Ethernet Gigabit. Demais característica técnicas desses servidores são mostradas na Tabela 2.

Processador	Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q9400 @ 2.66GHz
Memória RAM	3 GB
Memória secundária	Discos rígido de 500 GB
Interfaces de rede	2 Gigabit Ethernet

Tabela 2: Características da Placa NetFPGA

A Figura 5 mostra como foram efetuadas as conexões entre o servidor IBM e os servidores NetFPGA.

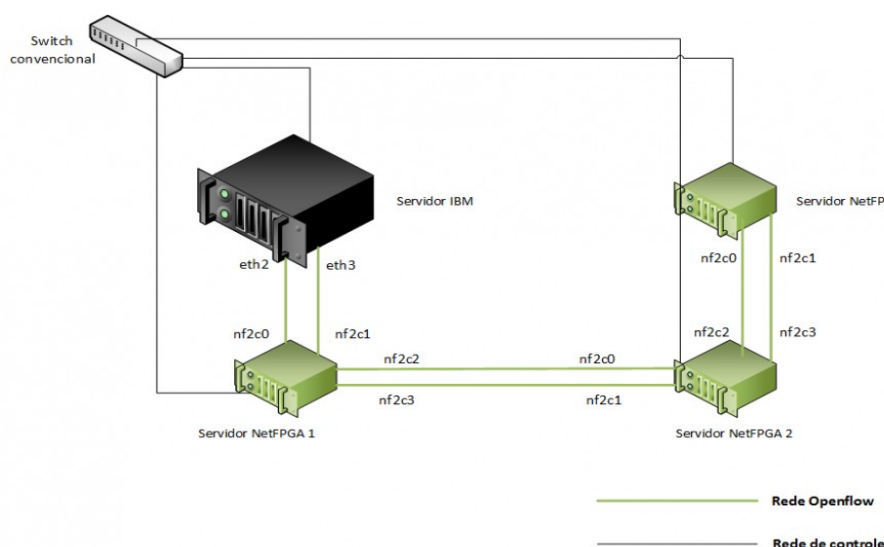


Figura 4: Conexão dos componentes da tesbed

Os desenvolvedores do OCF fornecem um script [16] que torna a instalação um procedimento quase todo automatizado, ficando a cargo do instalador somente configurar bancos de dados, credenciais de segurança e parâmetros de rede.

No servidor IBM, a distribuição linux escolhida como sistema operacional hospedeiro foi o Debian, versão 7. Nesta máquina também foi instalado o hipervisor XEN, versão 4.1, e o agente OXA.

Nos servidores que abrigam as placas NetFPGAs, utilizamos o CentOs, versão 5, como distribuição linux. Essa versão mais antiga dessa distribuição teve de ser usada para permitir a execução dos módulos NetFPGAs, só disponíveis, até o momento, para essa versão.

Todos os componentes OCF foram instalados fazendo uso da versão **0.4.2** disponível no repositório oficial [17].

revisado pelo orientador

III-Resultados

Com o intuito de validar o funcionamento da *testbed* implantada e testar as características do arcabouço OCF, propusemos a realização de alguns testes que descrevemos a seguir.

1. **Segurança e perfis.** Na interface do Expedient, cadastramos, excluimos e editamos usuários. Uma vez cadastrados, esses usuários foram capazes de usar a *testbed*, bastando fornecer seu nome de usuários e senha para acessar e requisitar o uso da infraestrutura. Os dados trafegados foram criptografados por meio de SSL, pois o Expedient faz uso de conexão HTTPS para acesso à interface. Os gerenciadores de recursos, ou seja, Optin e Vt-manager, ofereceram funcionalidades equivalentes.

2. **Requisição de recursos.** Através da interface do Expedient, foi possível visualizar os recursos disponíveis na *testbed*, adicioná-los aos experimentos, configurá-los e fazer sua requisição. Após aprovada pelo administrador, os recursos foram utilizados nos experimentos conforme esperado.

3. **Execução de experimentos diversos.** Utilizando o controlador POX [18], desenvolvemos algumas aplicações simples:

- *hub*: essa aplicação fez com que os *switches* OpenFlow da *testbed* operassem como hubs, enviando pacotes que chegavam por alguma porta a todas as outras.
- *learning switch*: essa aplicação foi usada para processar pacotes usando informações de camada 2. Para isto, foram instaladas regras de encaminhamento nos *switches* OpenFlow baseadas no endereço MAC de origem e de destino.
- *firewall*: simulamos o comportamento de uma aplicação de *firewall*. Com uma simples política de descarte baseado em porta TCP/UDP, a aplicação descartava qualquer pacote que chegava ao *switch*, caso o valor do campo da porta de camada de transporte pertencesse a uma lista previamente criada na aplicação do controlador.

4. **Separação de experimentos.** No Expedient, um dos passos necessários para configurar um experimento consiste em selecionar os recursos OpenFlow que farão parte do experimento. Neste momento, é sugerido ao experimentador um identificador de *vlan*. Para simplificar a configuração do experimento, o experimentador pode aceitar essa sugestão, mas isso não é mandatório. O experimentador possui total liberdade para selecionar as características dos fluxos que suas aplicações irão controlar. Utilizamos essa facilidade do OCF para realizar um teste onde o intuito

era validar o uso conjunto e simultâneo da *testbed* por dois experimentadores. Nesse cenário, cada experimentador tinha controle sobre um *flowspace*, diferenciado somente pelo identificador de *vlan*. Idealizamos essa situação porque acreditamos que essa seja a maneira mais comum de se manipular *flowspace*s no contexto do OCF. Em seguida, instanciamos máquinas virtuais para ambos os experimentadores e solicitamos o uso dos recursos para os experimentos. Após aprovados, configuramos propriamente as interfaces de experimentação das máquinas virtuais e configuramos adequadamente os atributos de *vlan* dessas interfaces para que o tráfego gerado fluísse de modo esperado. Na máquina virtual de um dos experimentadores geramos tráfego usando a ferramenta *iperf*. Enquanto o tráfego era gerado, na máquina virtual do outro experimentador, analisamos o tráfego observado. Para isto, usamos a ferramenta de análise de tráfego *Tcpdump*. Observamos que o tráfego gerado pelo experimento de um experimentador não era observado pelo outro. Ou seja, apesar de ambos experimentadores compartilharem os mesmos *switches* OpenFlow, nenhum experimentador foi capaz de visualizar o tráfego alheio ao gerado pelo seu próprio experimento.

IV-Conclusão

O paradigma de SDN abre inúmeras possibilidades em Redes de Computadores. Atualmente, muitos trabalhos têm explorado o modelo de SDN para implementar serviços de gerência de redes, gerência de energia, configuração de redes domiciliares, dentre outros. No entanto, por ser um paradigma novo, há muito trabalho a se fazer no sentido de consolidar o seu uso. Nesse contexto, diversos desafios ainda existem, como questões relacionadas a depuração de código, abstrações oferecidas aos desenvolvedores de aplicação e, uma das mais críticas, a centralização do controlador. A existência de *testbeds* que permitam experimentar novos serviços e aplicações OpenFlow será de grande importância para superar esses desafios.

Atualmente, *testbeds* baseadas em OpenFlow têm sido implantadas em diferentes partes do mundo. Um dos arcabouços mais utilizados para gerenciar essas *testbeds* é o OCF. Com relação a esse arcabouço, a implantação da nossa *testbed* OpenFlow nos permitiu as seguintes conclusões.

- O OCF permite que usuários realizem experimentos de forma remota de maneira simplificada. Por outro lado, o arcabouço também facilita a administração dos recursos disponíveis na infraestrutura de experimentação, o gerenciamento dos usuários e a

revisado pelo orientador

configuração dos experimentos a serem executados.

- Verificamos também que a implantação do arcabouço pode ser feita sem muito esforço.
- No entanto, o OCF ainda está em constante desenvolvimento e apresenta algumas instabilidades. Isso foi percebido em alguns elementos da interface gráfica que oferecem uma visão da topologia do *testbed*.
- Apesar de apresentar uma interface de experimentação bem intuitiva, o OCF oferece um apoio parcial à configuração dos experimentos e nenhum apoio a sua execução. Como consequência, experimentadores iniciantes podem enfrentar algumas dificuldades, especialmente se não tiverem prévio conhecimento de OpenFlow, de algumas ferramentas como VPN (redes privadas virtuais) e configurações básicas de rede.

Como trabalhos futuros, pretendemos integrar o OCF com o serviço de autenticação de usuários provido pelo LDAP. Também pretendemos integrar nossa *testbed* com outras iniciativas que estão sendo desenvolvidas no Brasil, especialmente dentro do projeto FIBRE. Finalmente, esperamos que a *testbed* implantada possa ser usada pelos alunos da disciplina de Redes de Computadores, do Instituto de Informática, como uma ferramenta adicional para expandir os conceitos de redes convencionais e SDNs.

Referências

- [1] INTERNETWORLDSTATS. World Internet Users and Population Stats. Disponível em : <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>. Acesso em: 05 ago. 2013.
- [2] Zahariadis, T. et al. Towards a Future Internet Architecture. In: J. Domingue et al . The Future Internet. 2011. P. 7-18.
- [3] Guedes, D. et al. Redes Definidas por Software: uma abordagem sistêmica para o desenvolvimento de pesquisas em Redes de Computadores. XXX Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos. 2012. P.160-210.
- [4] MCKEOWN, N. et al. OpenFlow: enabling innovation in campus networks. SIGCOMM Computer Communication Review, v. 38. n. 2, p. 69-74, abr, 2008.

- [5] Gokturk, E. A Stance On Emulation And Testbeds, And A Survey Of Network Emulators And Testbeds. In: European Conference on Modelling and Simulation, 2007, Praga, República Checa.
- [6] OFELIA FP7 PROJECT . OpenFlow in Europe: Linking Infrastructure and Applications. Disponível em : <http://www.fp7-ofelia.eu/>. Acesso em: 05 ago. 2013.
- [7] Rothenberg, C. E. et al. OpenFlow e redes definidas por software : um novo paradigma de controle e inovação em redes de pacotes. 2011. p. 65–76.
- [8] OPEN NETWORKING FOUNDATION. Open networking foundation overview. Disponível em : <http://www.opennetworking.org/>. Acesso em: 05 ago. 2013.
- [9] Nanda, S.; Chiueh, T. A survey of virtualization technologies. 2005.
- [10] Sherwood, R. et al. FlowVisor: A Network Virtualization Layer. Tech. Report. OPENFLOWTR-2009-1. OpenFlowSwitch.org. 2009.
- [11] Lantz, B.; Heller, B.; Mckeown, N. A network in a laptop: Rapid prototyping for software-defined networks. In: ACM SIGCOMM HotNets Workshop, 2010.
- [12] DJANGO PROJECT. The django framework. Disponível em : <http://www.djangoproject.com/>. Acesso em: 05 ago. 2013.
- [13] GENI. Exploring networks of the future. Disponível em: <http://http://www.geni.net/>. Acesso em: 05 ago. 2013.
- [14] XEN PROJECT . Xen project. Disponível em : <http://www.xenproject.org>. Acesso em: 05 ago. 2013.
- [15] NETFPGA . Overview. Disponível em : <http://www.netfpga.org>. Acesso em: 05 ago. 2013.

revisado pelo orientador

[16] OFVER . Overview. Disponível em : <http://www.code.google.com/p/ofver/>. Acesso em: 05 ago. 2013.

[17] OFELIA . Repositório oficial. Disponível em : <http://www.github.com/fp7-ofelia/ocf>. Acesso em: 05 ago. 2013.

[18] POX PROJECT . Wiki do projeto. Disponível em : <http://www.openflow.stanford.edu/display/onl/pox+wiki> . Acesso em: 05 ago. 2013.

ANÁLISE DA EXPRESSÃO DOS GENES Bax e NFκB EM CÉLULAS LEUCÊMICAS TRATADAS COM O PROTÓTIPO LFQM030

Laís de Brito RODRIGUES¹

Marize Campos VALADARES

Alane Pereira CORTEZ²

1 orientanda; 2 orientadora

Laboratório de Farmacologia e Toxicologia Celular (LFTC)

Faculdade de Farmácia

Universidade Federal de Goiás

Goiânia – GO

Email: brittolais@gmail.com, alanecortez@hotmail.com

RESUMO: Câncer é uma denominação comum para designar todos os tumores malignos. A prevenção e o tratamento representam desafios para a pesquisa científica, visto que apesar da existência de inúmeros tratamentos, alguns tipos de câncer não respondem ou respondem pouco aos agentes empregados. A leucemia consiste em proliferação neoplásica generalizada tendo como característica ímpar, o acúmulo de células jovens anormais na medula óssea. A Leucemia Mielóide Crônica (LMC) caracteriza-se por hematopoiese clonal com diferenciação contínua entre células mielóides maduras. O cromossomo *Philadelphia* é um marcador da doença sendo uma anormalidade entre os cromossomos 9 e 12. Um dos marcadores das células cancerosas é a evasão da morte celular, esta, por sua vez, tem como uma das principais funções a eliminação de células indesejáveis. A apoptose é um mecanismo de morte celular programada. Embora seja um mecanismo de fundamental importância para o organismo, o descontrole dos eventos apoptóticos levam a inúmeras doenças como câncer e doenças autoimunes. No presente trabalho fez-se uso da técnica de Reação em Cadeia da Polimerase em Tempo Real após Transcrição Reversa (RT-qPCR) para análise de genes envolvidos no processo apoptótico, dentre eles, Bax e NFκB após tratamento em células K562 com o protótipo a fármaco LQFM030. Esta técnica é uma ferramenta de grande valia no que concerne a amplificação e quantificação de proteínas de maneira indireta, ou seja, via RNA mensageiro. A análise da expressão relativa dos genes mostrou que não houve alteração significativa na ativação de Bax, contudo houve diminuição na expressão de NFκB.

PALAVRAS-CHAVE: câncer; leucemia mielóide crônica; apoptose; Bax; NFκB.

“revisado pelo orientador”

1 INTRODUÇÃO

O câncer é um termo que abrange um conjunto de mais de cem doenças que têm como denominador comum, o crescimento desordenado de células capazes de invadir tecidos e órgãos (SACOMAN, 2007). Ao longo das últimas décadas, o câncer tem sido considerado um problema de saúde pública mundial, constituindo a segunda causa de morte na população (BITTENCOURT; SCALETZKY; BOEHL, 2003).

Leucemia Mielóide Crônica (LMC) foi a primeira doença neoplásica relacionada com anormalidades genéticas. O crescente conhecimento sobre a mesma tem recebido atenção especial, devido, principalmente, à necessidade de novas opções terapêuticas (CHAUFFAILLE, 2003). A LMC é caracterizada por hematopoiese clonal com diferenciação contínua entre células mielóides maduras. O cromossomo *Philadelphia* é um marcador da doença e trata-se de uma anormalidade que envolve os cromossomos 9 e 12, em decorrência da translocação que ocorre entre eles, resultando em um gene quimérico, denominado BCR-ABL (MELO; HUGHES; APPERLEY, 2003). A proteína Bcr-Abl é um tirosina quinase que tem um papel fundamental no desencadeamento dessa doença.

Um dos maiores desafios no tratamento do câncer consiste na resistência aos agentes quimioterápicos, em especial nas neoplasias hematológicas. Em vista disso, um dos principais objetivos da pesquisa científica está na área da elucidação de mecanismos que conferem resistência a fármacos com diferentes alvos e estruturadas químicas, como também na descoberta e desenvolvimento de novas terapias (O'CONNOR, 2007).

A quimioterapia tem sido utilizada há cerca de 70 anos para o tratamento do câncer. Embora a pesquisa de novos agentes esteja em crescente desenvolvimento, a sua toxicidade a tecidos normais e as reações adversas, oferecem um grande obstáculo para o tratamento, principalmente em se tratando da adesão do paciente (SAK, 2012). Posto que a quimioterapia seja eficaz pra o tratamento da leucemia, ainda existe grande incidência de recaídas do paciente, além de elevadas taxas de morbimortalidade (SHIRPLEY; BUTERA, 2009).

A morte de células tumorais através dessa terapia é mediada principalmente por indução de apoptose, sugerindo-se que a resistência relacionada a esses agentes possa estar relacionada a uma falha na capacidade de iniciar a apoptose (JURECEKOVÁ et al., 2011).

Um dos marcadores das células cancerosas é evasão da morte celular. A morte celular é um processo fisiológico fundamental, tendo papel crucial na formação e desenvolvimento do organismo, além de atuar na regulação da homeostase dos tecidos pela eliminação de células indesejáveis (YUAN; HORVITZ, 2004; PRADELLI et al., 2010). Durante anos, a morte celular tem sido subdividida em mecanismos regulados e não regulados. (DEGTEREV;

YUAN, 2008). Atualmente, modalidades distintas de morte celular foram definidas pelo Nomenclature Committee on Cell Death 2009 (NCCD), incluindo: apoptose, autofagia, cornificação e necrose (KROEMER et al., 2009).

O mecanismo de apoptose é considerado como morte celular programada, que ocorre em processos fisiológicos e patológicos (PRADELLI, et al., 2010). Células apoptóticas são caracterizadas por fatores morfológicos distintos, incluindo: retração do citoplasma, condensação de cromatina, fragmentação nuclear, exposição de fosfatidilserina na superfície da célula, dobramento da membrana plasmática e formação de corpos apoptóticos que caracterizam eventos de morte celular. O descontrole dos eventos apoptóticos levam a inúmeras doenças como câncer, doenças autoimunes (LEE et al., 2002).

A apoptose foi primeiramente caracterizada durante estudos genéticos da espécie de nematódeo *Caenorhabditis elegans*. A morte celular programada envolve a ativação de genes seletivos para a execução da mesma. Em células humanas esse mecanismo é mais complexo. Proteínas adaptadoras recebem e transduzem os sinais pró-apoptóticos extra e intracelulares e transmitem os mesmos para proteases denominadas “caspases iniciadoras”. Após a ativação das caspases, o sinal prossegue e ativa as “caspases executoras”, seguido de desintegração da estrutura celular e eliminação da célula morta por fagócitos. Os genes que controlam a sinalização das proteínas adaptadoras e, por consequência, a transdução de sinais pró-apoptóticos são considerados membros da família Bcl-2 (SAIKUMAR et al., 1999). A seletividade nas interações dos diferentes membros da família Bcl-2 fornece uma importante base para ativar a apoptose por distintas vias de sinalização em resposta a diferentes estímulos pró-apoptóticos (TAKAI et al., 2007). Bax é uma proteína pró-apoptótica da família Bcl-2 presente no citosol de maneira inativa até ser ativada por algum mecanismo de estresse que desencadeia na indução de morte celular (GAVAROTHIOTIS et al., 2008). Acredita-se que a ativação de Bax é um processo altamente regulado, contendo vários estágios e envolvendo uma interação desencadeada por mudança conformacional, translocação mitocondrial, oligomerização que culmina em disfunção mitocondrial e finalmente apoptose (ANNIS et al., 2005). Outra proteína de importância ímpar na modulação da apoptose é a NFκB, um fator de transcrição que pode inibir ou contribuir para esse evento. A sinalização através de receptores de morte celular, a exemplo do fator de necrose tumoral (TNFR) leva a ativação das funções de NFκB e sinais anti-apoptóticos de modo a proteger as células nestas circunstâncias. Em outras situações, contudo, o NFκB contribui para apoptose, sendo ativada por inúmeros sinais, através de mecanismos que resultam em fosforilação e degradação de proteínas. (VOUSDEN et al., 2000).

O Imatinib, largamente utilizado no tratamento da LMC devido a sua eficácia, baixa toxicidade e capacidade de manter respostas hematológicas e citogenéticas, é um inibidor de tirosina quinase. Contudo, uma parcela de pacientes submetidos ao tratamento com Imatinib apresenta resistência ao tratamento (SANTOS; RAVANDI, 2009).

Segundo Vassilev e colaboradores (2004), proporam uma nova classe de antagonistas que inibiam a interação entre as proteínas MDM2 e p53 propiciando, assim a morte celular. Tal classe foi denominada como *Nutlins* e apresentam em comum um grupo cis-imidazolina tetrasubstituído (COSTA, 2005). O protótipo a fármaco, LQFM030 desenvolvido e sintetizado no Laboratório de Química Farmacêutica Medicinal, sob coordenação do Prof. Dr. Ricardo Menegatti, é uma simplificação da estrutura dos *Nutlins* e está representado na figura 1.

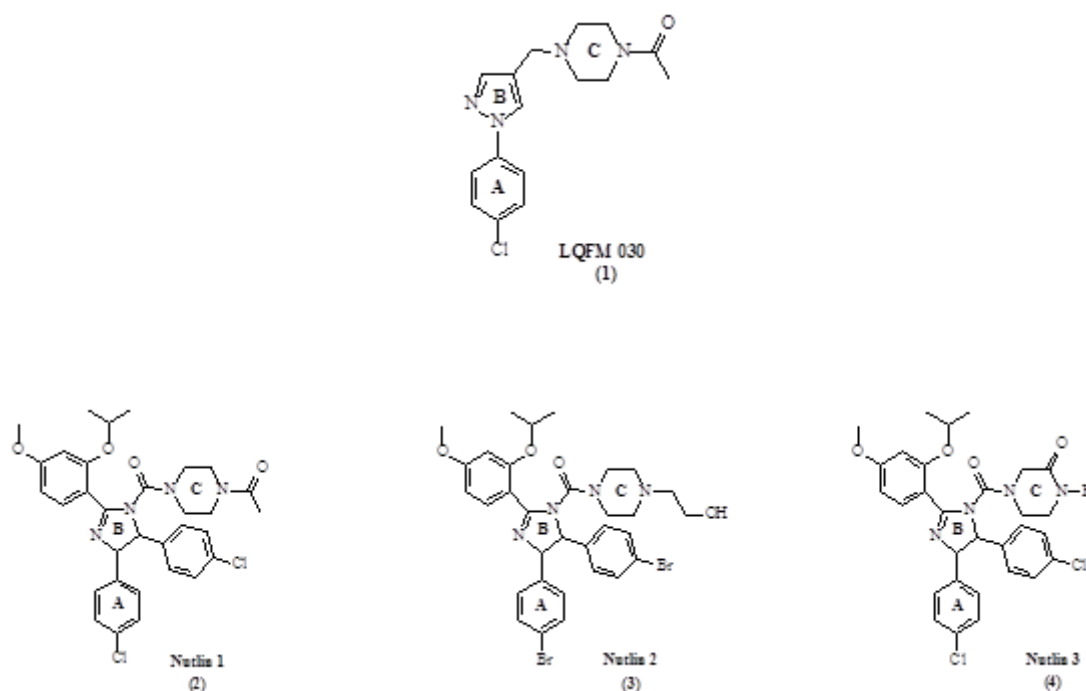


Figura 1. Arranjo estrutural dos análogos de *Nutlin* e do protótipo LQFM030, que apresenta a mesma estrutura central representada através dos núcleos A, B e C (CARVALHO, 2010).

O objetivo do presente trabalho é avaliação da expressão dos genes Bax e NFκB envolvidos no processo de apoptose, após tratamento em células de linhagem leucêmica crônica (K562) com o protótipo a fármaco LQFM030.

O objetivo inicial deste projeto era a caracterização imunohistoquímica da proteína Her2 em pacientes com câncer gástrico da Região Centro-Oeste do Brasil. Contudo, somente

no mês de julho de 2013 é que finalmente o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética do Hospital Araújo Jorge com a subsequente liberação das biópsias para as análises. Assim, a fim de não prejudicar a aluna e diante da necessidade de uma melhor avaliação do mecanismo de morte celular desencadeada pela molécula LQFM030, optamos pela mudança no projeto.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Análise da expressão gênica de Bax e NFκB por Reação em Cadeia da Polimerase em Tempo Real (RT PCR)

2.1.1 Preparo da dispersão de LQFM030

Para o preparo de 1 mL de dispersão, utilizou-se 12,5 mg de tauro que foi posteriormente solubilizado em 1 mL água estéril obtendo-se a concentração de 12,5 mg/mL. Em um microtubo do tipo Eppendorf, pesou-se 5,0 mg de LQFM030 (CARVALHO, 2011) e em seguida foram adicionados 200 µL de etanol, agitou-se em vortex e o tubo foi submetido a ultra-som por 10 minutos. Decorrido o tempo, foram adicionados 5,0 mg de fosfatidilcolina de soja e novamente a mistura foi agitada em vortex e submetida a ultra-som pelo mesmo intervalo de tempo. Em seguida 800 µL da solução de tauro foram gotejadas no microtubo. Uma outra dispersão que não continha LQFM-030 foi igualmente preparada para fins de comparação (controle). Os microtubos contendo as dispersões foram envolvidos com papel alumínio e armazenados em caixa de papelão de modo a proteger da luz, frio e calor excessivo.

2.1.2 Tratamento

Cerca de 1×10^6 células/mL de K562, linhagem eritroleucêmica humana, foram tratadas com 50% do valor da concentração inibitória (IC_{50}) de LQFM-030, obtida no teste de citotoxicidade MTT ($IC_{50} = 0,55$ mM) e mantidas por 24 horas em estufa úmida com 5% de CO_2 a 37 °C. Para fins de comparação, preparou-se um grupo controle que foi tratado com veículo.

2.1.3 Extração do RNA total

O RNA das células foi extraído utilizando-se Trizol[®] (Life Technologies, USA). Trata-se de um reagente monofásico constituído de fenol e isotiocianato de guanidina. Após tratamento das amostras, as mesmas foram cetrifugadas a 1.500 rpm e por 10 minutos em tubo de 15 mL e transferidas para microtubo tipo Eppendorf de 1,5 mL. Após a transferência, as amostras foram tratadas com 1 mL de Trizol[®] e agitadas constantemente de modo a promover a lise celular em seguida incubou-se em temperatura ambiente por minutos para a separação completa das fases.

Após a separação foram adicionados 200 µL de clorofórmio para cada 1 mL de Trizol[®] utilizado. Em mãos, os microtubos foram agitados vigorosamente por 15 segundos e incubados por 3 minutos a temperatura ambiente. Decorrido o tempo de incubação, as amostras foram centrifugadas 12.000 rpm por 15 minutos a 4 °C. A fase aquosa das amostras, na qual o RNA fica retido, foi transferida para um novo microtubo para a precipitação do RNA. Para tanto, foram adicionados 500 µL de álcool isopropílico a 100% e em seguida, as amostras foram encubadas em temperatura ambiente por 10 minutos. Após o tempo, as mesmas foram submetidas a centrifugação por 10 minutos a 12.000 rpm a 4 °C de modo a obter um “pellet de RNA” no fundo do tubo.

Para a lavagem do RNA o sobrenadante foi removido cuidadosamente permanecendo apenas o “pellet”. Em seguida foi adicionado 1 mL de etanol 75%. As amostras foram agitadas em vortex por cerca de 15 segundos e centrifugadas a 7.500 rpm por 5 minutos a 4 °C. Esse procedimento foi realizado duas vezes. O RNA isolado foi seco por 10 minutos em estufa a 55 – 60 °C e após seco, ressuspendido com 50 µL de água RNase-free e incubado em estufa a 55 – 60 °C por 10 minutos. As amostras de RNA isoladas foram armazenadas a -20 °C.

2.1.4 Avaliação da integridade e quantificação do RNA

A integridade do RNA foi avaliada após extração através do método de eletroforese em gel de agarose 1,5% corado com brometo de etídio (Sigma-Aldrich[®], St. Louis, MO, USA). O procedimento foi realizado para avaliar possíveis contaminações por DNA, degradações e a relação entre as bandas correspondentes aos RNA ribossomais 28S e 18S.

A quantificação do RNA foi realizada no aparelho nanodrop 8000. A relação entre as leituras foi utilizada como parâmetro na estimativa do grau de contaminação do RNA por proteínas (OD260/OD280).

2.1.5 Tratamento do RNA total com DNase

A finalidade desse tratamento é eliminar possíveis contaminações com DNA. O RNA total das células foi tratado com DNase livre de RNase contido no kit QuantiTect® Reverse Transcription (QUIAGEN®). Foram empregados 2 µL de gDNA Wipeout Buffer 7x (QUIAGEN®) para cada 1 µg como volume final ajustado para 14 µL com água RNase-free. A amostra foi incubada por 2 minutos a 42 °C e em seguida resfriada em gelo.

2.1.6 Transcrição em cDNA

As amostras de RNA total foram transcritas reversamente em cDNA. Utilizando-se dos 14 µL obtidos no tratamento com DNase foram adicionados 1 µL de Reverse-transcription Master Mix (Quantiscript Reverse Transcriptase) (QUIAGEN®), 4 µL de Quantiscript RT Buffer 5x (QUIAGEN®) e 1 µL de RT Primer Mix (QUIAGEN®), obtendo-se um volume final de 20 µL. A mistura foi incubada a 42 °C por 15 minutos e, em seguida, imediatamente incubou-se a 95 °C por 3 minutos de modo a inativar a transcriptase reversa. O cDNA foi armazenado a -20 °C.

2.1.7 Padronização da concentração dos primers

Para a análise da expressão gênica, utilizou-se o equipamento Rotor-Gene Q, fazendo uso do kit Rotor-Gene™ SYBR Green® PCR (QUIAGEN®). Foram realizadas diluições dos primers em três concentrações diferentes (100 nM, 200 nM e 400 nM) com o objetivo de determinar a melhor concentração para realização do experimento. Para cada reação, utilizou-se 2 µL de cDNA (puro), 1,25 µL de cada primer a 100nM (após a padronização da melhor concentração), 12,5 µL PCR Master Mix 2x Rotor-Gene SYBR Green e 8 µL de água RNase-free, obtendo-se um volume final de 25 mL. As reações foram realizadas em duplicata. O valor do gene de referência (GAPDH), *threshold*, foi utilizado para os demais genes.

Microtubos para PCR (0,2 mL) contendo as amostras dos primers foram submetidos a 40 ciclos, sendo: desnaturação por 5 segundos em temperatura de 95 °C, anelamento e extensão por 10 segundos a 60 °C e ativação inicial por 5 minutos a 95 °C para a termo-ativação da HotStar Taq Plus DNA polimerase.

2.1.8 Padronização dos genes Bax e NFκB pela técnica de RT-qPCR.

Foram utilizados primers construídos pelas IDT® (Integrated DNA Technologies, San Diego, USA) para a padronização e quantificação dos genes Bax e NFκB e o gene de GAPDH foi utilizado como gene normalizador.

Uma curva de padrão foi construída para cada gene através de reações de RT-qPCR em duplicata a partir de diluições seriadas (puro, 1/20, 1/40, 1/80, 1/160 e 1/320). Para tanto, utilizou-se uma mistura de cDNA 10 µL tratado e 10 µL de cDNA controle e uma solução contendo 175 µL de PCR Master Mix 2x Rotor-Gene SYBR Green, 17,5 µL de primer forward, 17,5 µL de primer reverse e 112 µL de água RNase-free. Os preparados foram distribuídos em microtubos para PCR e submetidos a 40 ciclos, sendo: desnaturação por 5 segundos em temperatura de 95 °C, anelamento e extensão por 10 segundos a 60 °C e ativação inicial por 5 minutos a 95 °C para a termo-ativação da HotStarTaq Plus DNA polimerase. Pelo menos quatro pontos foram utilizados para a construção da curva. Foi obtido uma eficiência entre 90-100%. Os testes foram feitos em duplicata.

2.1.9 Análise da expressão dos genes Bax e NFκB

Para as análises de expressão de cada gene foi adicionado 5µL, em microtubos diferentes, de cDNA controle e cDNA tratado e uma solução contendo 125 µL de PCR Master Mix 2x Rotor-Gene SYBR Green, 12,5 µL de primer forward, 12,5 µL de primer reverse e 80 µL de água RNase-free. Os preparados foram distribuídos em microtubos para PCR e submetidos a 40 ciclos, sendo: desnaturação por 5 segundos em temperatura de 95 °C, anelamento e extensão por 10 segundos a 60 °C e ativação inicial por 5 minutos a 95 °C para a termo-ativação da HotStarTaq Plus DNA polimerase. Os testes foram feitos em duplicata.

3 RESULTADOS

As células K562 foram submetidas a tratamento de 24 horas com o LQFM030 e com uma dispersão em branco (sem o protótipo a fármaco), para fins comparativos. Após o tratamento, fez-se extração do RNA total e as amostras foram submetidas à eletroforese em gel de agarose 1,5% corado com brometo de etídeo assegurando sua integridade conforme observado na figura 2.

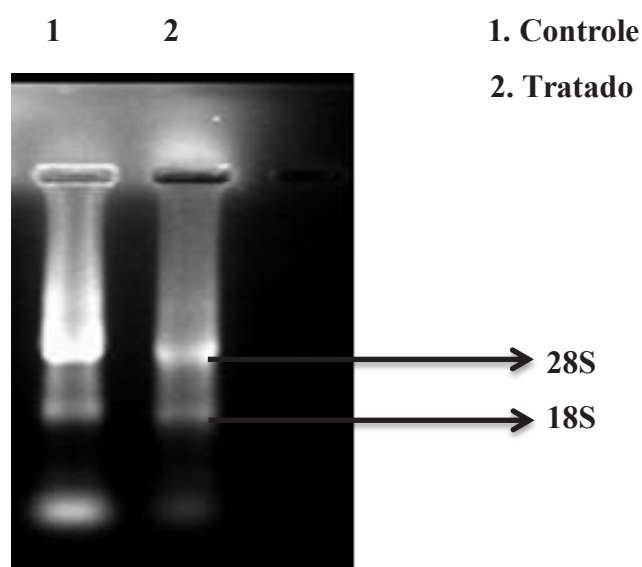


Figura 2. Eletroforese em gel de agarose a 1,5% corado com brometo de etídeo.

A expressão dos genes Bax e NFκB, envolvidos no processo de morte celular, foi determinada pelo método $2^{-\Delta\Delta C_t}$, por intermédio de RT-qPCR, utilizando como gene normalizador GAPDH. O *threshold* do gene normalizador foi obtido através da realização da curva padrão para o mesmo, encontrando um valor de 0,0534. A figura 3 demonstra o valor de *threshold* e a curva padrão para o gene.

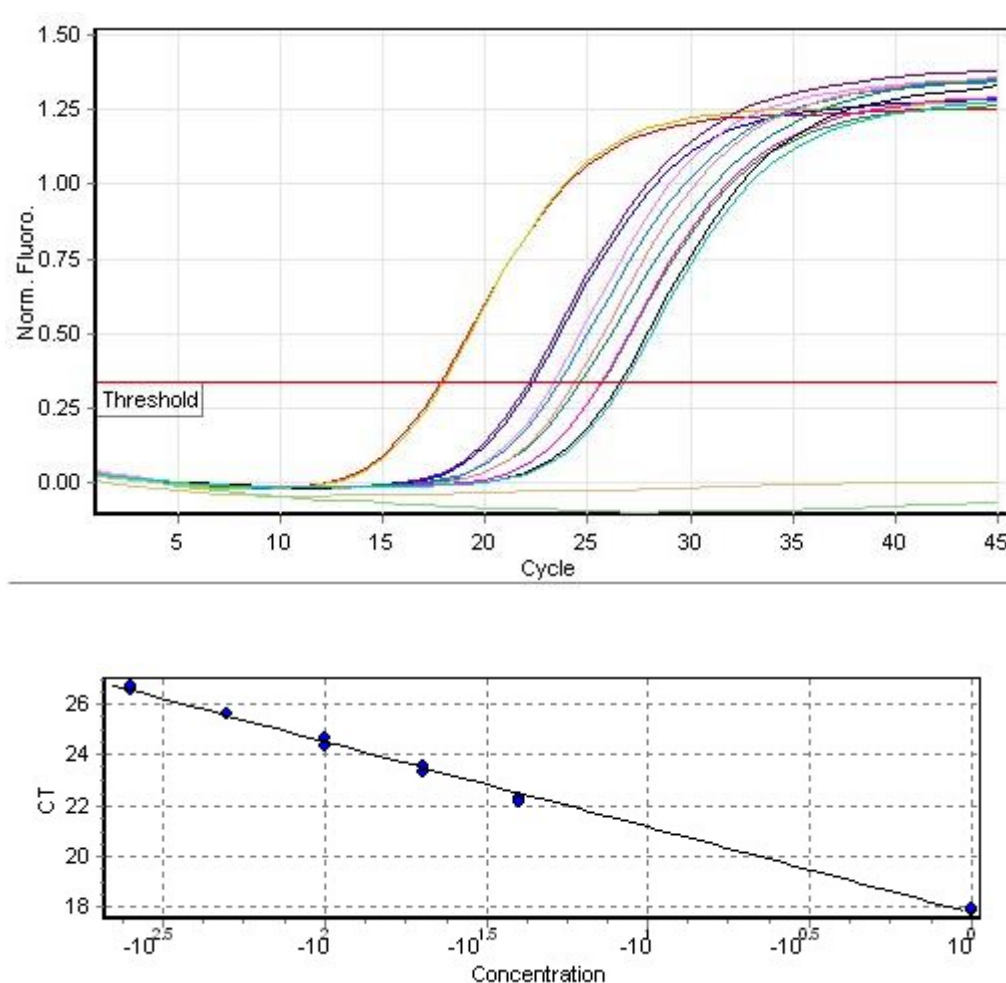


Figura 3. Curva padrão de GAPDH. $R^2 = 0,99645$; $M = -3,39$; $E = 0,97$.

As curvas padrão de Bax e NF κ B mostraram-se de acordo com os parâmetros exigidos pelo método $2^{-\Delta\Delta C_t}$, e foram ajustadas de acordo com o *threshold* obtido a partir do gene normalizador e estão representadas pelas figuras 4 e 5.

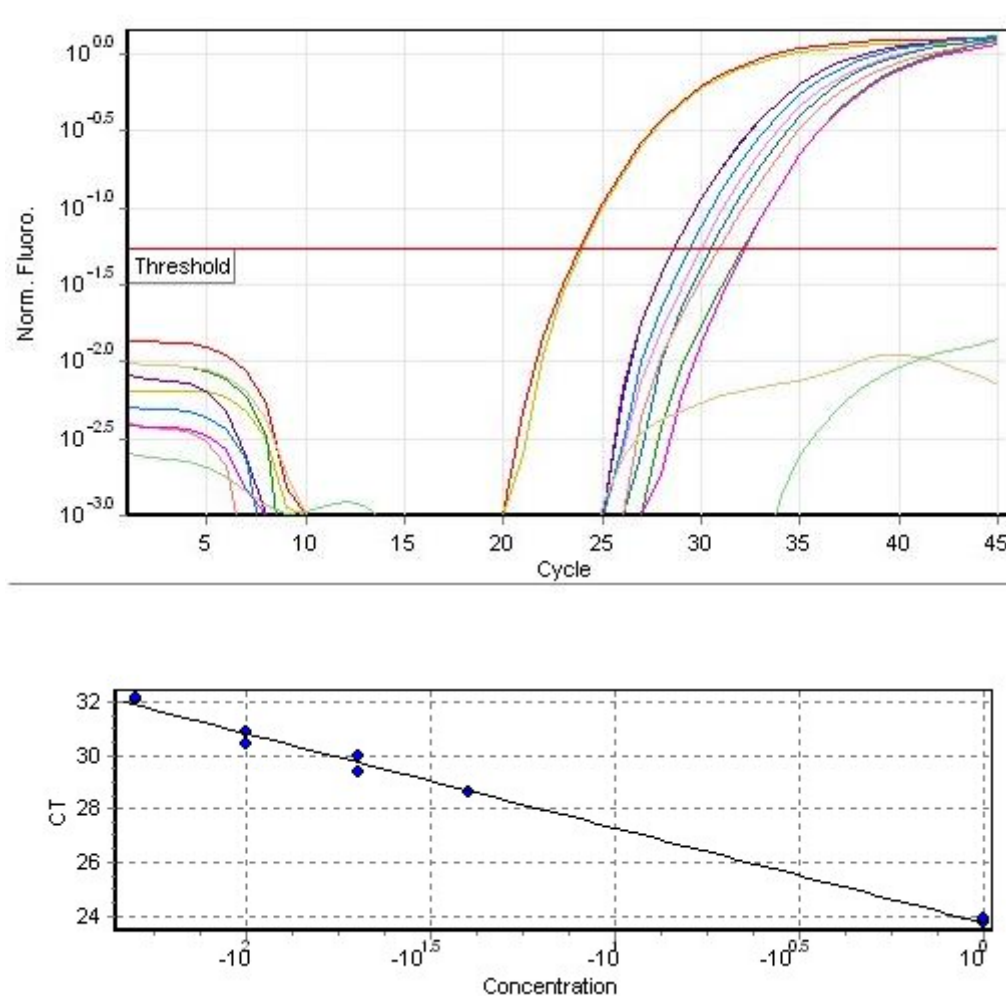


Figura 4. Curva padrão de Bax. $R^2 = 0,99446$; $M = -3,50$; $E = 0,92$.

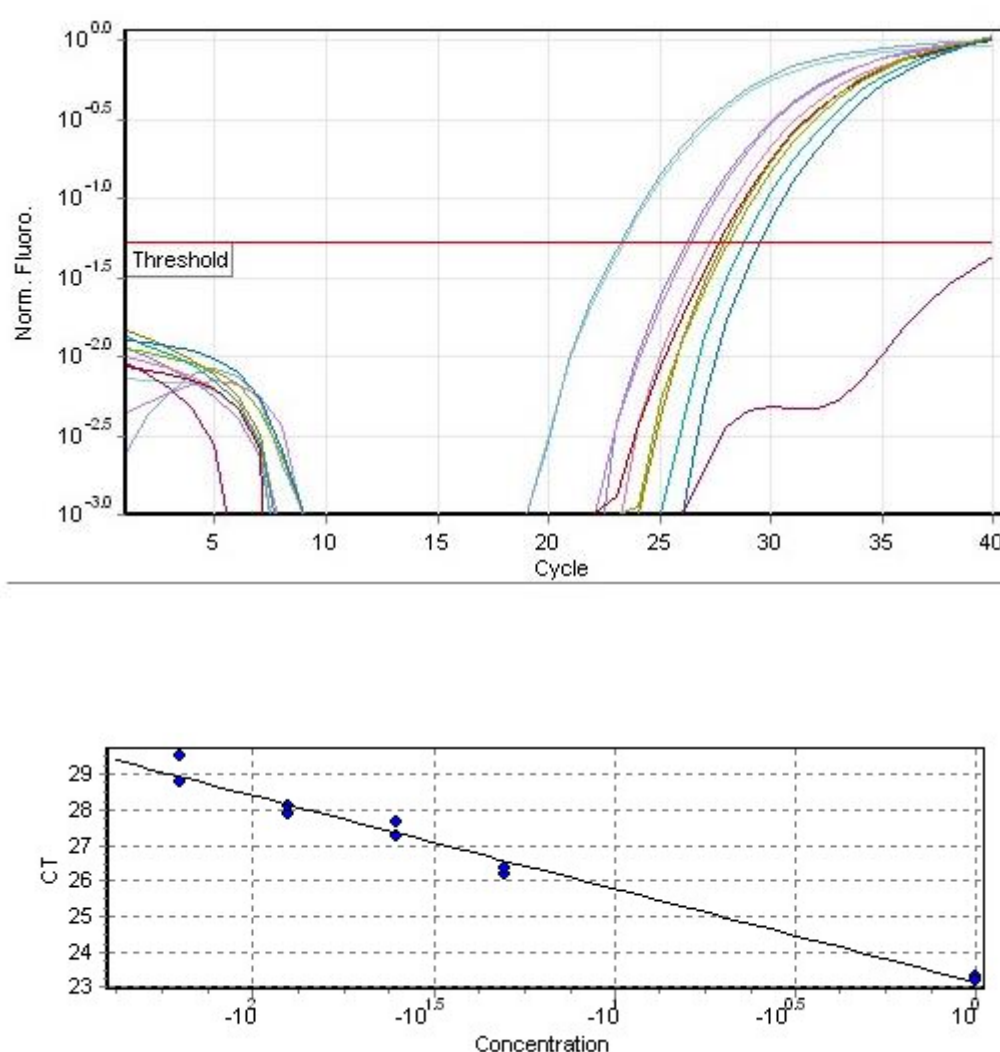


Figura 5. Curva padrão de NFκB. $R^2 = 0,98133$; $M = -2,62$; $E = 1,41$.

Diante das curvas padrão dos genes Bax e NFκB foi possível à análise da expressão gênica em células K562 (1×10^6 células/mL) após o tratamento com LQFM030. As análises estão representadas pelas figuras 5 e 6.

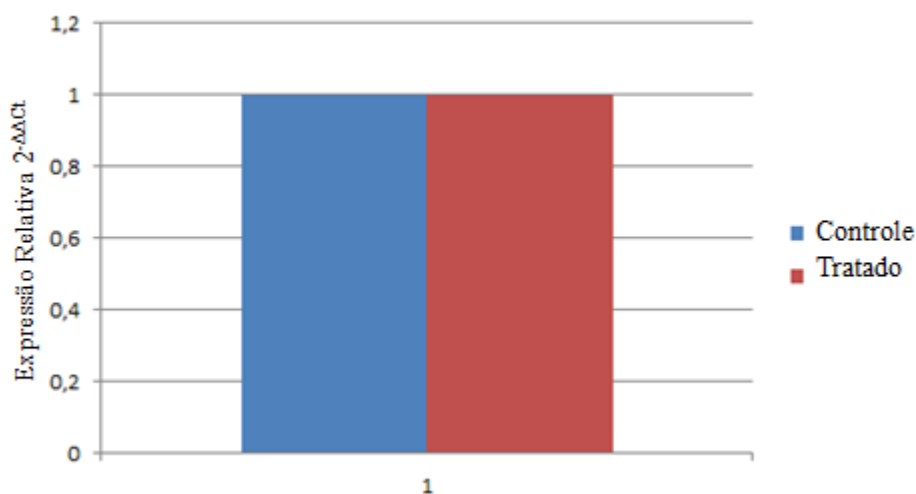


Figura 5. Análise da expressão do gene Bax na linhagem K562 após tratamento com LQFM030. A expressão relativa foi calculada pelo método $2^{-\Delta\Delta C_t}$, utilizando o valor de Ct do transcrito do gene GAPDH para normalização.

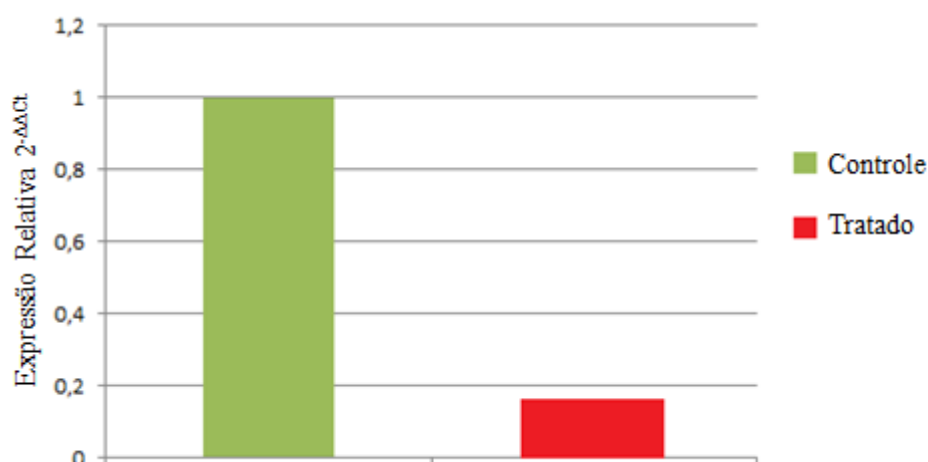


Figura 6. Análise da expressão do gene NFκB na linhagem K562 após tratamento com LQFM030. A expressão relativa foi calculada pelo método $2^{-\Delta\Delta C_t}$, utilizando o valor de Ct do transcrito do gene GAPDH para normalização.

4 DISCUSSÃO

Conforme os resultados da ativação de Bax, após o tratamento das células K562 com o protótipo LFQM030, foi possível observar que não houve alteração significativa na expressão de Bax. Em contrapartida, houve diminuição na expressão do gene NFκB nas células tratadas com LFQM030 quando comparadas a um grupo controle.

Nutlins são antagonistas de MDM2, ativam p53 e induzem apoptose em células cancerosa sendo por isso, uma nova estratégia à quimioterapia. Quando utilizados em monoterapia não mostram toxicidade significativa em células saudáveis. Um estudo de Jiang e colaboradores (2007) mostrou que a molécula induzia a ativação de Bax.

A proteína Bax está inserida no grupo de proteínas da família Bcl-2 e é descrita como pró-apoptótica (KROEMER et al., 2009). Em células normais, Bax encontra-se no citosol e por meio de estímulos apoptóticos a proteína penetra na membrana mitocondrial (DANIAL; KORSMEYER, 2004). De acordo com Cho e colaboradores (2009), estímulos ao estresse celular levam ao aumento da expressão das proteínas pró-apoptóticas. Em contrapartida, alguns estudos também mostraram que ativação de Bax, durante à apoptose, normalmente não representam um aumento na transcrição deste gene (SOUCIE, 2001). A identificação de um local de ativação de Bax, previamente desconhecido, tem implicações importantes para o desenvolvimento farmacológico de agentes capazes de ativar ou inibir a apoptose em doenças humanas (GAVAROTHIOTIS, 2008).

NFκB está envolvido na regulação apoptótica em todos os sistemas e é ativado por uma grande variedade de sinais através de mecanismos que resultam em fosforilação e degradação de proteínas inibitórias IκB e através da indução do gene p53. A ativação mais bem compreendida de IκB quinase começa em resposta a sinalização do fator de necrose tumoral α (TNFα). A inibição ou perda da atividade de NFκB induzida por p53, sugere que o primeiro é essencial na morte celular pela via de p53 sendo uma ativação distinta da mediada por TNFα (VOUSDEN et al., 2000). Contudo, o mecanismo em células leucêmicas K562 não está ainda muito claro visto que essas células não apresentam p53 ativa (Neubauer et al., 1993). Contribuições divergentes de NFκB para eventos de morte celular levam a crer possíveis diferenças nas vias de sinalização envolvidas na ativação desse gene. O NFκB mostra atividade anti-apoptóticas em muitos sistemas (VOUSDEN et al., 2000) comprovando os resultados obtidos no presente trabalho.

Com o objetivo de obter uma discussão mais embasada, novos experimentos serão realizados, uma vez que durante o período, apenas um experimento completo foi concluído.

5 CONCLUSÃO

A expressão do gene Bax não apresentou variação após o tratamento das células K562 com a molécula LFQM030, contudo a expressão do gene NFkB diminuiu.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em decorrência da mudança no projeto, o tempo para a realização do experimento foi reduzido. Em vista disso, todos os experimentos serão repetidos a fim de obterem-se resultados com maior confiabilidade. O gene Bcl-2 também foi analisado, contudo as reações não ficaram satisfatórias. Um novo par de primers foi construído e novos experimentos serão feitos para determinar a expressão deste gene.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANNIS, M. G. et al. Bax forms multispinning monomers that oligomerize to permeabilize membranes during apoptosis. **EMBO J.**, v. 24, p. 2096-2103, 2005.

BITTENCOURT, R.; SCALETZKY, A.; BOEHL, J. A. R. Perfil epidemiológico do câncer na rede pública em Porto Alegre – RS. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 50, n. 2, p. 95-101, 2004.

CARVALHO, F. S. **Avaliação Farmacológica e Toxicológica de Novos Candidatos a Protótipo de Fármacos Antitumorais**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, 2011.

CHAUFFAILLE, M. L. L. F. Molecular-cytogenetic variat in chronic myeloid leukemia. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter**, v. 25, n. 3, p. 135-139, 2003.

CHO, Y. S. et al. Phosphorylation-driven assembly of the RIP1-RIP3 complex regulates programmed necrosis and vírus-induced inflammation. **Cell**, v. 137, p.1112-1123, 2009.

CLARKE, P. G. Developmental cell death: morphological diversity and multiple mechanisms. **Anat. Embryol**, v. 181, p. 195-213, 1990.

COSTA, O. Nutlins: A Novel Therapeutic Strategy for Inhibiting the MDM2-p53 Interaction in Cancer? **Trinity Student Medical Journal** v. 6, p. 74–77, 2005.

DANIAL, N. N.; KORSMEYER, S. J. The Bcl-2 protein family: arbiters od cell survival. **Cell**, v. 281, p. 1322-1326, 2004.

DEGTEREV, A.; YUAN, J. Expansion and evolution of cell death programmes. **Nature**, v. 9, p. 378-90, 2008.

GAVAROTHIOTIS, E. et al. Bax activation is initiated at a novel interaction site. **Nature**, v. 455, n. 23, p. 1076-1802, 2008.

JIANG, M. et al. Nutlin-3 protects kidney cells during cisplatin therapy by suppressing Bax/Bak activation. **J Biol Chem**, v. 282, n. 4, p. 2636-2645, 2007.

JURECEKOVÁ, J. et al. Targeting of Bcl-2 family proteins for treatment of acute leukemia, **Gen. Physiol. Biophys.**, v. 30, p. 3-12, 2011.

KOH, Y. et al. Different clinical importance of FLT3 internal tandem duplications in AML according to FAB classification: possible existence of distinct leukemo-genesis involving monocyte differentiation pathway, **Ann. Hematol.**, v. 88, p. 1089-1097, 2009.

KROEMER, G. et al. Classification of cell death: recommendations of the Nomenclature Committee on Cell Death 2009. **Nature**, v. 16, p. 3-11, 2009.

LEE, W. R. et al. Wogonin and fisetin induce apoptosis in human promyeloleukemic cells, accompanied by a decrease of reactive oxygen species, and activation of caspase 3 and Ca^{2+} dependent endonuclease. **Biochemical Pharmacology**, v. 63, p. 225-236, 2002.

MELO, J. V.; HUGHES, T. P.; APPERLEY, J. F. Chronic Myeloid Leukemia. **Hematology**, p.132-152, 2003.

NEUBAUER A. et al. Genetic alterations in the p53 gene in the blast crisis of chronic myelogenous leukemia: analysis by polymerase chain reaction based techniques. **Leukemia**, v. 7, n. 4, p. 593-600, 1993.

O'CONNOR, R. The pharmacology of câncer resistance. **Anticancer Research**, v. 27, n. 3A, p. 1267-1272, 2007.

PRADELLI, L. A.; BÉNÉTEU, M.; RICCI, J-E. Mitochondrial controlo f caspase-dependente and -independent cell death. **Cellular and Molecular Life Sciences**, v. 67, p. 1589-1597, 2010.

SACOMAN, J. L. **Atividade anticâncer e mecanismo de morte celular dos extratos brutos e frações de *Anacardium humile* St. Hil. (Anacardiaceae) e *Potomorphe umbellata* (L.) Miquel (Piperaceae).** 2007. 124 p. Dissertação de Mestrado em Biologia Celular e Estrutural. Universidade Estadual de Campinas.

SAIKUMAR, P. et al. Apoptosis: definition, mechanism and relevance to disease. **Am J Med**, v. 107, p.489-506, 1999.

SAK, K. Chemotherapy and Dietary Phytochemical Agents. **Chemotherapy Research and Practice**, v. 2012, p. 282570, 2012.

SANTOS, F. P.; RAVANDI, F. Advances In Treatment Of Chronic Myelogenous Leukemia-- New Treatment Options With Tyrosine Kinase Inhibitors. **Leuk Lymphoma.**, v. 50, n. 2, p. 16-26, 2009.

SHIPLEY, J. L.; BUTERA, J. N. Acute myelogenous leukemia. **Exp. Hematol.**, v. 37, p. 649-658, 2009.

SOUCIE, E. L. Myc potentiates apoptosis by stimulating Bax activity at the mitochondria, **Mol. Cell. Biol.**, v. 21, p. 4725–4736, 2001.

TAKAI, Y. et al. Caspase-12 compensates for lack of caspase -2 and caspase-3 in female germ cells. **Apoptosis**, v. 12, p. 791–800, 2007.

VASSILEV, L. T. et al. In Vivo Activation of the P53 Pathway by Small-molecule Antagonists of MDM2. **Science (new York, N.Y.)** v. 303, n. 5659, p. 844–848, 2004

VOUSDEN, K. H. et al. Role of NFκB in p53-mediated programmed cell death. **Nature**, v. 404, p. 892-896, 2000.

YUAN, J.; HORVITZ H. R. A first insight into the molecular mechanisms of apoptosis. **Cell**, v. 116, p. 53-56, 2004.

As Representações do Sagrado e do Profano na Juventude Católico-carismática: um estudo sobre a influência do Sagrado e Profano e na escolha da opção e vida sexual dos jovens.

Brunna Dias Cardoso

brunnadiascardoso@yahoo.com.br

Orientador: Flávio Munhoz Sofiati

sofiati@gmail.com

PALAVRAS-CHAVES: Sagrado, Profano, Sexualidade, Grupo de Oração Universitário.

Introdução

O presente relatório tem a intenção mostrar os resultados obtidos na continuidade de um estudo referente à 2011/2012, que carrega como título: As Representações do Sagrado e do Profano na Juventude Católico-carismática. Pesquisa a qual tinha como finalidade analisar as noções que os indivíduos que participam do GOU (Grupo de Oração Universitário) tinham do sagrado e do profano e a influencia que os dois conceitos possuíam e possuem na vida dos mesmos que participavam e participam desse grupo. Os conceitos de sagrado e profano são analisados a partir da teoria de Mircea Eliade (1992), que fundamentou a pesquisa anterior e continua a dar fundamento a esta.

Pesquisa a qual tinha como objetivo analisar o GOU como uma manifestação do Sagrado no meio universitário, considerado profano. Entendido como a manifestação do sagrado, tomando como base a obra de Eliade (1992): O Sagrado e o Profano: A essência das Religiões. Fez-se uma abordagem sócio-histórica do surgimento e da consolidação do GOU no Brasil, mostrando como ocorreu a experiência que foi primordial para que os GOUs e o GOU na UFG viessem a existir em oposição ao profano. Ambiente no qual muitos jovens universitários vivenciaram e ainda vivenciam suas experiências estudantis, sem se distanciar da formação religiosa da Igreja católica e consequentemente teve e terá continuidade, através do Grupo de Oração Universitário.

O presente texto faz um estudo e uma abordagem a partir das noções que os indivíduos enquanto jovens têm do sagrado e do profano, utilizando a análise de Eliade (1992), que conceitua ambos ao longo do livro, fazendo suas diferenciações e colocando-os em oposição.

A partir da pesquisa anterior, partimos da perspectiva de que o GOU é uma manifestação do sagrado na universidade em oposição ao profano, sendo os mesmos duas formas de ser e ver o mundo. Busca-se tentar compreender a influência que os mesmos exercem na orientação e vida sexual desses jovens. Levando em consideração aqui que o jovem enquanto religioso experimenta a necessidade de existir, mas em um mundo que seja portador de uma totalidade e de uma organização (Eliade, 1992, p.43). Que sente a necessidade de existir e viver em um cosmos em oposição ao mundo profano.

Interessa-nos entender como os jovens católico-carismáticos, vivenciam o sagrado se opondo ao mundo natural, profano, ou seja, como o indivíduo vivencia o cosmo sob suas determinadas orientações no âmbito da universidade, sendo laica e racional. Orientações que perpassam a vida subjetiva, norteadas consequentemente a objetiva. Podendo influenciar ou não a vida desses indivíduos, principalmente em sua visão, em sua vida e na forma de vivenciar a sexualidade, tema central da pesquisa atual. O sagrado se opõe ao profano através de uma manifestação, diferentemente daquilo que conhecemos da realidade. Sendo a mesma uma realidade considerada absoluta e que é saturada de eficácia e de ser, o sagrado é dotado de uma significação. Manifestação que funda o sagrado, que Eliade (1992) chama de hierofania, revelando ao jovem uma realidade a viver, um mundo ao qual se dará pela ruptura espacial, dotado de orientações.

Objetivos

O objetivo do texto é mostrar, a partir de revisões bibliográficas e da pesquisa de campo, a influência que os conceitos de sagrado e profano exercem na vida dos jovens que frequentam, participam e desenvolvem atividades no GOU. Seja na formação da identidade, na orientação sexual ou na vivência da afetividade dos mesmos. Considerando que o sagrado e o profano são dois modos de viver e ser no mundo por meio da juventude universitária, que participa do GOU, observaremos como ambos são

capazes de exercer determinada influência na forma de ser e viver desses indivíduos, a partir da vivência religiosa no âmbito acadêmico em oposição à secularidade vivenciada na universidade.

Metodologia

A pesquisa foi fundamentada na obra de Mircea Eliade (1992), considerando que o presente estudo teve como foco analisar o GOU e sua influência na vida dos jovens católico-carismáticos, entendendo que o mesmo é a forma de manifestação do sagrado na universidade. E que viver ou não sob determinada experiência, consiste em dois modos de ser e viver no mundo.

Considerando que no estudo anterior, foi feita uma diferenciação conceitual dentro da perspectiva fenomenológica “elidiana”, foi possível fazer a definição do sagrado e do profano, a partir da oposição e diferenciação conceitual dos mesmos.

Ao longo da pesquisa fez-se necessário uma análise da realidade vivida por esses jovens católicos, partindo do pressuposto de que são influenciados por orientações de uma vivência do sagrado, não descartando a possibilidade da vivência do profano e também de sua influência.

Os procedimentos utilizados foram:

- a) Leitura de bibliografias que possibilitaram a compreensão da influência do sagrado em oposição ao profano, principalmente em vivenciar uma contradição espacial. Onde o sagrado se manifestou e conseqüentemente se diferencia do profano, do mundo natural. Mas que ao mesmo tempo tem determinada função e é parte nesse meio secularizado.
- b) Observação participante, onde foi possível a aproximação com os jovens, que possibilitou conversas com os mesmos, podendo assim apreender a percepção e a forma que os mesmos vivenciam determinadas experiências no espaço universitário.
- c) Coleta de dados por meio de questionário, aplicados via internet aos jovens, a pedido dos mesmos, por meio de um membro do grupo que fez a mediação entre pesquisadora e demais membros do grupo. A princípio a intenção da pesquisa era fazer entrevistas gravadas, mas a pedido do membro que fez a mediação entre pesquisadora e grupo, enviamos os questionários via e-mail. Os membros participantes do GOU apresentaram pouca disponibilidade em fazer uma

entrevista gravada e dificuldade em realizar a mesma, levando em consideração a necessidade da realização de um estudo por parte dos mesmos, para responder perguntas em nome do grupo.

Por fim, foi feita uma análise geral dos resultados obtidos, fazendo a inclusão do campo vivenciado, junto aos procedimentos já mencionados.

Resultados/Discussão:

Para a compreensão e apreensão do objetivo da pesquisa, faz-se necessário recorrer e fazer de forma bem sucinta, uma abordagem sócio-histórica do catolicismo e do surgimento da renovação católica carismática, como uma tendência da Igreja Católica para se manter como religião atraente, principalmente à juventude. Abordaremos a princípio o surgimento do GOU e posteriormente a intenção da Igreja em difundi-los enquanto movimento da mesma, que apresenta sua doutrina de forma diferenciada nas universidades.

“A Igreja Católica sempre teve a intenção de influenciar o meio universitário com o intuito de formar sua Intelligentsia” (Procópio, 2008, p. 44). Para Procópio, no Brasil, a intenção de influenciar as universidades, começou por meio de organizações leigas, por volta de meados do século XX. E logo depois, por meio de grupos de oração, que por volta do início da década de 1980, começou a aparecer nas universidades, tendo o surgimento dos primeiros grupos nas universidades em Minas Gerais e no Paraná. A Igreja católica assume essa missão com a preocupação de criar espaços nas universidades, onde adeptos do catolicismo carismático pudessem dividir sua fé e angustias (PROCÓPIO, 2008).

Esses espaços são ambientes onde jovens podem desenvolver suas atividades religiosas no ambiente acadêmico, atividades diferente daquelas desenvolvidas pelos estudantes que vivem a dimensão profana e não a do sagrado. Carlos Procópio os define da seguinte forma:

Os Grupos de Oração Universitários (GOU) são grupos de oração e partilha, possuem orientação católica- carismática e desenvolvem suas atividades religiosas nos intervalos das aulas nas universidades, o que geralmente acontecem dentro de uma sala de aula – exceto quando a universidade possui uma capela, que é aproveitada pelos jovens desses grupos para a realização de encontros. São grupos compostos por jovens universitários que trazem suas bíblias, um violão e disposição para rezar e cantar, pregar e falar, com o tempo de duração que vai de 20 minutos a 1 hora (PROCÓPIO, 2008, p. 39).

Os GOUs se disseminaram a partir da realização do Seara (Seminário RCC e universidade) em Viçosa. Que tinha como objetivo proporcionar momentos de reavivamento espiritual. Seminário que aconteceu em 1994 e impulsionou o movimento dos GOUs na universidade. E esse impulso se deu por meio de um ex-aluno da Universidade de Viçosa, chamado Fernando Galvani. O seminário trouxe consequências, como a formação de um projeto que pudesse dar assistência a esses mesmos grupos: Projeto das Universidades Renovadas (PUR) (PROCÓPIO, 2008).

A RCC é uma das tentativas da Igreja Católica de retomar sua posição hegemônica na sociedade e nesse caso específico visa a ação nas universidades. E os GOUs seriam um meio da Renovação Católico-carismática de negociar com a universidade, que se rende aos valores das mesmas para desenvolver suas atividades. Ganha seu espaço ao tentar resgatar a potencialidade de militância do jovem e na tentativa de encaixar uma ética profissional. (PROCÓPIO, 2009).

Para entendermos o significado dessa potencialidade juvenil, recorreremos a Sofiati (2011), que trabalha com o conceito de juventude. O autor pensa juventude como uma categoria social, sendo a juventude abordada como categoria simbólica, que é criada por grupos sociais ou pelos próprios indivíduos, dando significado a atitudes atribuídas aos mesmos. Destaca-se a importância em entender a juventude para que se entendam as características do nosso meio social, compreendendo que as mesmas vão compor o processo social e histórico da modernidade. Assim, juventude corresponderia ao momento em que há a descoberta da vida e da história, fundamentando a modernidade. O autor coloca que não podemos trabalhar apenas com um conceito de juventude, mas com o termo juventudes. Que terão suas definições a partir de grupos sociais e que possuem o que chama de recorte sociocultural de classe social, estrato, etnia, religião, gênero e região. Trata-se de jovens que convivem em um mesmo espaço social e temporal. Mas há diferenças entre os jovens que vivem uma mesma sociedade, como a brasileira. A juventude se constitui entre pessoas de uma mesma faixa etária, ente 15 a 30 anos, que se organizam em grupos específicos. (SOFIATI, 2011, p. 53-55).

Sofiati (2011) explica a potencialidade juvenil existe pelo fato dos jovens não estarem em ligação com o *status quo*, por não estarem inseridos da ordem social. Assim, há condições que permitem com que os mesmos estejam ligados e que sejam pioneiros de mudanças sociais (SOFIATI, 2011, p. 56). Por exemplo, jovens que protagonizaram

o surgimento e a disseminação da RCC nas universidades. Tendo ao mesmo tempo o que Gabriel (2005) chama de a formação da identidade católica, por meio da RCC, tendo em seu centro identitário nos dons concebidos pelo Espírito Santo.

Gonçalves diz que “a religião desempenha um papel importante na formação da identidade das pessoas, em diferentes contextos histórico-sociais” (GONÇALVES, 2009, p.32). E que a religião desperta o interesse de várias pessoas e de diversas gerações. Com relação aos católicos, encontramos pessoas que seguem a doutrina da Igreja, sendo que a autora afirma que:

No que se refere aos católicos/as, encontramos seguidores/as da doutrina da igreja, por meio da obediência á hierarquia, da leitura fundamentalista da bíblia, das orações em língua (glossolalia) e há também uma ênfase na pessoa da trindade, O Espírito Santo (GONÇALVES, 2009, p.33).

A construção da identidade se dará em diversos ambientes, aos quais os jovens se encontram e fazem parte, como na família, na universidade, no local de trabalho, nos relacionamentos afetivos e nos espaços políticos-culturais. A religião e as experiências obtidas por meio dela, também é um espaço onde os jovens se sociabilizam e constroem as suas identidades. Ela também se constitui como um campo social que será construtor de sentido, de conhecimento de representação e que constrói a identidade. E com a crise da modernidade esses espaços têm sido escolhidos principalmente por jovens, na busca de sentido (GONÇALVES, 2009).

Gonçalves (2009) apresenta justificativas para a busca da religião, em meio às transformações bruscas na sociedade, no qual vivemos o desencantamento do mundo, mas que contraditoriamente buscamos retornar ao sagrado. A religião é tida como representação desse sagrado, como refúgio e proteção. Gonçalves afirma que as formas conservadoras e tradicionais de se viver e sentir a religião têm atraído mais pessoas, adultas e jovens.

A partir do que foi exposto acima podemos, fazer uma breve análise, dessa busca do sagrado, por meio da fenomenologia elidiana no intuito de analisar os GOUs como uma representação da Igreja Católica que dá sentido a vida dos jovens, ajudando-os a enfrentar o mundo natural, o caos do profano. A religião é apontada por Gonçalves (2009) como um princípio de estruturação e reprodutora de uma ordem, que regulará comportamentos, a partir de orientações. Orientações que são dadas pelo sagrado ao se

manifestar, para que se vivencie ao mesmo tempo ao mundo natural (profano), sem se corromper na vivência do mesmo.

Para Eliade (1992), o sagrado se manifesta de forma diferente das realidades naturais, se opondo ao profano e equivalendo-se de um poder, uma realidade por excelência, pois é saturada do ser (ELIADE, 1992, p.17 e 18). Assim o autor afirma que “É, portanto, fácil de compreender que o homem religioso deseje profundamente ser, participar da realidade, saturar-se de poder”. Eliade (1992) afirma que “o homem moderno dessacralizou seu mundo e assumiu uma existência profana”. E essa dessacralização nada mais é, o que caracteriza a experiência do homem não-religioso das sociedades modernas que sentem dificuldades em reencontrar as dimensões existenciais do homem religioso (ELIADE, 1992, p.19).

Para o autor, o sagrado e o profano, são dois modos de viver e ser no mundo. As experiências religiosas do tempo, a relação com a natureza e a as funções vitais que são carregadas de sacralidade como a alimentação, a sexualidade e o trabalho, que diferenciara o homem religioso do não-religioso. Para o homem não-religioso essas ações que são fisiológicas, nada mais são do que fenômenos orgânicos.

Para a consciência moderna, um ato fisiológico – a alimentação, a sexualidade etc. – não é, em suma, mais do que um fenômeno orgânico, qualquer que seja o número de tabus que ainda o envolva (que impõe, por exemplo, certas regras para “comer convenientemente” ou que interdiz um comportamento sexual que a moral social reprova). Mas para o “primitivo” tal ato nunca é simplesmente fisiológico; é, ou pode tornar-se um “sacramento”, quer dizer, uma comunhão com o sagrado (ELIADE, 1992, p. 20).

Eliade (1992) afirma o sagrado e o profano são duas modalidades de serem no mundo, situações existenciais, que o homem assume ao longo de sua história. E esses dois modos de ser dependem das posições que o homem conquistou, ou melhor, as diferentes posições conquistadas e assumidas no cosmo. O sagrado se torna qualitativamente diferente do espaço profano (ELIADE, 1992, p.20 e 21).

Existe uma diferença qualitativa e espacial entre o sagrado e o profano, onde Eliade (1992) coloca que o espaço para o homem não-religioso é homogênea e para o religioso é heterogênea, apresentando quebras, roturas dos espaços. Onde o espaço sagrado é forte e significativo. E essa experiência espacial sagrada da heterogeneidade

corresponde a fundação e constituição do mundo, com a descoberta do “ponto fixo” (ELIADE, 1992, p. 25 e 26). Assim:

É a rotura operada no espaço que permite a constituição do mundo, porque é ela que descobre o “ponto fixo”, o eixo central de toda a orientação futura. Quando o sagrado se manifesta por uma hierofania qualquer, não só há rotura na homogeneidade do espaço, como também *a revelação de uma realidade absoluta*, que se opõe à *não-realidade* da imensa extensão envolvente. A manifestação do sagrado funda ontologicamente o mundo (ELIADE, 1992, p.26).

Quando o sagrado se revela e há uma separação espacial, tudo passa a ter um valor existente para o homem religioso, buscando assim sempre estar no “centro do mundo”, onde nada poderá começar sem ter uma orientação. Eliade (1992) afirma que para viver no mundo é preciso fundar o mesmo, pois não pode nascer em meio ao caos do espaço profano. Já o espaço profano é homogêneo não se diferenciando qualitativamente de outros espaços, tendo assim a recusa do homem não-religioso em viver a sacralidade do mundo. Porém o homem não-religioso que opta por uma vida profana, não se encontra em um estado puro, pois a experiência da dessacralização traz consigo ainda características de uma valorização religiosa do mundo (ELIADE, 1992, p.26 e 27).

A relação do sagrado em meio ao caos possibilitará ao religioso uma orientação em meio ao que Eliade (1992) chama de homogeneidade caótica, o profano, que não é possível nenhuma orientação em meio ao caos. Não goza do estatuto ontológico único. Se há orientações na realidade natural, no espaço profano, será conforme as necessidades diárias (ELIADE, 1992, p. 27).

Diante disso, os Grupos de Oração Universitários é analisados por nós como manifestação do sagrado nas universidades. Gabriel (2005) apresenta quatro objetivos gerais dos, GOU's a serem seguidos: 1) Evangelizar com ardor missionário, testemunhando Jesus Cristo nas universidades e na profissão futura que cada um ocupar; 2) Evangelizar conciliando fé e razão; 3) Evangelizar em comunhão fraterna com a Igreja, com objetivo de formar homens a luz do evangelho; 4) Evangelizar com o poder de efusão do Espírito Santo, para que o coração dos estudantes, profissionais e professores se unam ao coração de DEUS. Ele tem se demonstrado um espaço para continuação de práticas religiosas dos estudantes, antes de entrarem na universidade.

Práticas carismáticas, que antes de entrarem no meio universitário já possuíam (GABRIEL, 2005, p. 49).

Os GOU's seguem as orientações da Cartilha do Projeto das Universidades Renovadas (PUR) que Gabriel (2005) apresenta como essenciais para observar o desenvolvimento de um GOU, como eficácia, envolvimento, coordenação, impacto/visibilidade. O autor afirma que quem vai ao GOU tem que ser levado a uma experiência de oração. O Grupo de oração tem a tarefa de evangelizar, mas também de formar líderes da Renovação Católica Carismática (GABRIEL, 2005, p. 50 e 51).

Com o objetivo de evangelizar conciliando fé e razão, conciliando a religião e a vivência universitária, foi possível observar por meio da pesquisa de campo que o Grupo de Oração Universitária na Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia-Goiânia (GOU-UFG), objeto de nosso estudo, funciona a partir de uma estrutura comum os GOU's. Gabriel (2005) apresenta esta estrutura como momentos comuns nas reuniões de oração, momentos orientados pelo PUR. Estes momentos são: momento com a mãe, cantos acolhedores, forte momento de louvor a Deus, oração de efusão com o Espírito Santo, anúncio da palavra, acolhida dos novatos e oração inicial e final. As reuniões do GOU da UFG são realizadas semanalmente, nas quintas-feiras, das 12:30 às 13:00 horas no centro de aulas Arueira (CAA), sala 101. Essas reuniões aconteciam nas quartas-feiras, mas devido os horários de aula dos membros, as reuniões foram transferidas para as quintas-feiras.

Esses momentos comuns não acontecem sempre na mesma sequência, porém são realizados em praticamente todas as reuniões. No momento do anúncio da palavra, por exemplo, alguns membros complementam a mesma, citando alguns momentos relatados na bíblia. Porém sempre direcionando o discurso para o amor, para que se aproximem de Jesus e que peçam ao mesmo por intermédio de Maria, que venha os ajudar e que o Espírito Santo possa retirar todo pecado, os renovando.

O presente grupo possuía uma coordenação, mas hoje se encontra sobre a coordenação dos próprios membros do grupo. Considerando que para um jovem assumir a coordenação do grupo, há uma escolha de um membro, que acontece fora do âmbito acadêmico. Preferencialmente diante do santíssimo sacramento na Igreja, mas não na missa. Havendo antes, uma preparação dos membros, onde se reúnem em uma corrente de oração, pedindo discernimento e sabedoria. Onde os membros pedem em

oração a indicação de uma pessoa para assumir a coordenação do GOU. Cada pessoa anota o nome do servo que deseja como coordenador e os nomes são revelados. Assim os que desejarem, mantêm seu nome na votação. Se houver a indicação de mais de um membro, continuam em oração por estas pessoas, esperando que o Espírito Santo coloque no coração de um membro o desejo de ser coordenador.

Além de fazer parte da vivência da experiência religiosa na universidade, o GOU possui influência na vida subjetiva dos jovens que frequentam o mesmo. Bertolazo (2008) coloca que a religião é um produto humano que influencia a sociedade na forma de conceber a vivência da sexualidade de seus participantes, encontrando dificuldades em expor conteúdos relacionados à sexualidade humana, fazendo com que a mesma continue sendo um tabu (BERTOLAZO, 2008, p.8).

A igreja possui um conjunto de concepções que formaram sua ideologia, visão de mundo, que Bertolazo (2005) chama de ideologia religiosa e que sua reprodução foi possível constatar nas respostas obtidas por questionários aplicados a membros do grupo, por e-mail, a pedido dos mesmos. Sendo o “conjunto de concepções que forma a ideologia religiosa que são estruturadas de forma a manter a plausibilidade da sociedade como é concebida”. A Igreja dissemina uma conduta moral a ser seguida, principalmente ao comportamento sexual dos indivíduos. Colocam que essa conduta moral não são regras ditadas pela instituição católica, mas por textos bíblicos, veiculados por Deus (BERTOLAZO, 2005, p.22).

Bertolazo (2005) destaca que não somente o sexo antes do casamento é considerado ilícito pela Igreja, mas também os métodos de controle de natalidade. Sendo aceita pela Igreja somente o método natural de impedir a gravidez. Essas condutas encorajadas pela Igreja Católica levam parte dos jovens a aceitarem seu papel social sem questionamentos. Tendo as mesmas como maneiras de agir corretamente. Reforço para que haja continuidade dos valores morais, embora com as mudanças sociais, haja também uma mudança de valores, as instituições religiosas, como a IC, por intermédio de grupos que reforçam os mesmos, ainda influencia o comportamento dos jovens (BERTOLAZO, 2005, p. 25). E essa influência foi percebida em nosso trabalho de campo ao perguntarmos “Qual sua opinião sobre a posição da Igreja Católica a respeito do sexo antes do casamento, do uso de preservativos e de outros meios contraceptivos”?

Eu concordo plenamente. A Igreja Católica não produz ensinamentos, ela simplesmente repassa aquilo que está na sagrada escritura. Para todo ensinamento existe um fundamento bíblico no qual está associado (ENTREVISTADO 1, Goiânia/UFG, junho de 2013)

Textos aos quais, os mesmos colocam como posição da Igreja por meio de fundamentos bíblicos e que são baseados como no amor, na ciência e em documentos. Não são impostos, pois giram em torno do amor e do bem-estar e da vida do ser humano. Colocando o uso de meios contraceptivos como um risco a mulher. E a castidade é colocada como um meio de evitar danos à mesma. E quando respondem que o uso de contraceptivos e preservativos são importantes, é para as condições atuais e não as deles. Pois existem outros métodos que previnem a gravidez, indicados pela Igreja de forma natural, o chamado Billings.

Bertolazo (2005), aponta que antes de buscarmos entendermos a postura moral que os jovens assumem, temos que buscar esclarecer a conduta moral que a Igreja Católica dissemina. Principalmente no que se diz respeito ao comportamento sexual dos mesmos, pois todos os preceitos são baseados em textos bíblicos. Colocando que não são regras que a própria igreja impõe ou dita, mas por uma entidade que é divina na perspectiva dos fiéis. Tendo a impossibilidade de contestação, reforçando a estabilidade da vida social. Por meio da ideia de que o ser humano não é só corpo, mas também alma e moral (BERTOLAZO, 2005, p. 22 e 23).

A Autora aponta essa ideia como parte de um discurso de João Paulo II, em 1993. Ao qual discorre sobre a moral da Igreja e sobre as tendências e reinterpretações do mundo, apontando um dos erros da ciência, em estudar o homem apenas enquanto ser biológico, contradizendo os ensinamentos da Igreja, que tem o homem como uma unidade. Assim as concepções trazidas pela Igreja se enumeradas as das ciências naturais se tornam indispensáveis pelos membros da igreja, assim sendo aceitas na sociedade e se tornando verdades incontestáveis. (BERTOLAZO, 2005, p. 22 e 23).

Os princípios fundamentais utilizados para que os indivíduos tenham ações moralmente boas, são os dez mandamentos. Sendo regras que formam a base da conduta católica e encorajando-os e os desencorajando a ter determinadas atitudes, a Igreja encoraja a castidade, colocando a ela como maior prova de amor a Cristo e ao companheiro (a) (BERTOLAZO, 2005, p.24).

E nos questionários foi possível perceber esses princípios nos discursos dos mesmos, principalmente os que tangem a forma de viver a sexualidade, além de ser encorajados e seguidos por muitos, são tidos como meios de se obter a felicidade. Pois não veem o sexo como prova de amor, mas sim a castidade. Não são contra o ato sexual, porém pós-casamento, sendo o mesmo uma forma de aumentar os laços afetivos e assim a possibilidade da geração de filhos.

Bertolazo (2005) aponta a condenação que a Igreja faz com relação à maneira que as ciências tratam o assunto da secularização e a define, como uma consequência de acontecimentos naturais. Sendo considerado pela Igreja, um mal a ser combatido, pois distancia o homem de Deus. A religião figura a vida dos indivíduos, principalmente a dos jovens, de uma forma diferente. Dando aos jovens um leque de possibilidades e explicações unas, para os acontecimentos considerados naturais pelas ciências e a própria existência do indivíduo (BERTOLAZO, 2005, p. 27 e 28).

No Grupo de Oração Universitário da UFG há rotatividade grande de jovens nas reuniões. Apenas alguns jovens se disponibilizaram a responder os questionários, sendo em sua maioria servos, nome dado àqueles que ajudam no desenvolvimento das reuniões. Por meio dos 4 questionários respondidos observa-se que, com relação à orientação sexual, todos responderam que são heterossexuais. Em seus discursos não fazem recriminação a homossexuais, colocando que não tem respostas por meio da ciência, mas que a Igreja chama todos à castidade e que os atos homossexuais violam os princípios da mesma. Podendo assim observar quando expressam suas opiniões sobre a homossexualidade:

Não só respeito como tenho muitos amigos que são homossexuais. De fato, a Igreja é contra a prática da homossexualidade, mas isso não quer dizer que devemos tratar mal as pessoas homossexuais (isso iria contra a Lei fundamental que Jesus nos deixou, o amor ao próximo), porém não quer dizer que devemos ser obrigados a achar essa prática normal ou natural. A verdade é que até a ciência sabe muito pouco sobre isso, para termos conclusões definitivas (ENTREVISTADO 3, Goiânia/UFG, junho de 2013).

Sobre homossexualidade não tenho muito o que opinar, pois ainda são incertos os motivos de seu surgimento, ainda não há estudos que provem uma causa genética, há muitos direcionados a fatores externos e experiências vividas que levam a uma inclinação por pessoas do mesmo sexo. Não há uma predisposição genética, não foi provado ser algo imutável. Pela igreja, segundo a palavra de Deus, todos são chamados à castidade, daí os atos homossexuais não são aceitos, todos podem ter uma vida casta, até pessoas que tem atração pelo mesmo sexo (ENTREVISTADA 4, Goiânia/UFG, junho de 2013).

Com relação à sexualidade, os quatro jovens que responderam aos questionários consideram que a educação familiar e religiosa exercem influência na forma de viver a sexualidade. Sendo que três deles consideram que a educação familiar exerce grande influência e um deles respondeu exercer regular influência. Com relação à educação religiosa dois responderam grande influência e dois regular influência.

No questionário havia uma pergunta relacionada aos motivos que levaram os jovens a participarem do GOU. Os motivos que levaram os jovens a participarem do grupo são: buscar, louvar e estar na presença de DEUS e dar continuidade as atividades que desempenham na Renovação Católico Carismática, por ser um espaço onde conciliam fé e razão.

Já era servo de outro grupo de oração antes de mudar de cidade para entrar na faculdade, no GOU foi possível conciliar a pressão dos estudos e dedicar tempo a DEUS simultaneamente (ENTREVISTADO 1, Goiânia/UFG, junho de 2013).

A vontade de participar de um culto em louvor a Deus (ENTREVISTADO 2, Goiânia/UFG, junho de 2013).

Sou de família católica e já participa de atividades religiosas, mas não era muito participante da RCC. Antes que estudar na UFG, estudei no campus UnUCET – UEG em Anápolis, lá tive meu primeiro contato com um GOU e comecei a me envolver mais com atividades da RCC. Deste essa época já participava e me sentia confortável nas reuniões do GOU. Assim, quando mudei para a UFG procurei saber se aqui havia o mesmo projeto pra continuar a minha participação (ENTREVISTADA 3, Goiânia/UFG, junho de 2013).

No GOU eu sinto a presença de Deus, em cada encontro, durante as orações, e através das pessoas que participam. O GOU foi e é muito importante para mim, que participo desde o seu surgimento e se tornou muito especial na minha vida espiritual e pessoal, tanto no crescimento na fé quanto na troca de experiências com os irmãos, não precisamos dissociar a fé da ciência, não é necessária a formação de uma barreira, elas podem ser conciliadas. No GOU me sinto acolhida e formei uma relação de amizade muito grande com os que participam, que através da fé em comum nos ajudamos, conversamos e rezamos (ENTREVISTADA 4, Goiânia/UFG, junho de 2013).

Com relação à posição da Igreja Católica a respeito do sexo antes do casamento e o uso de preservativos e de meios contraceptivos os jovens se posicionaram a favor, embora um membro do grupo tenha respondido que é um absurdo a forma que Igreja vê o prazer sexual, como imperfeição.

Em si mesmo não, há problema nenhum no sexo, antes, durante ou depois do casamento. A igreja deveria pedir a moderação ou algo do tipo, como aviso do perigo do hedonismo, dos meios contraceptivos e não sua abstenção total. Isto é algo totalmente insensato, tanto socialmente, politicamente, quanto para a intimidade do casal. A igreja vê o prazer sexual como resultado da imperfeição da criação proveniente do pecado original, uma vez que eles não

estão no plano de Deus para o homem; portanto ele é um mal necessário, que deve ser contido da maior forma possível. Isto é um absurdo (ENTREVISTADO 2, Goiânia/UFG, junho de 2013).

Fizemos uma pergunta com relação à forma que a sexualidade é vivida e encarada pela sociedade de um modo geral. Os participantes responderam que hoje a sexualidade é vivida de uma forma banalizada e promiscua, onde o ser humano incentivado por meio do capitalismo e ao mesmo tempo é desvalorizado.

A sociedade já encara esse fato como uma coisa normal, por isso ela simplesmente tenta “educar” a forma que é praticada, estimulando o uso de preservativos e todas aquelas campanhas. O reflexo disso é bem visível para todos, meninas ficando grávidas cada vez mais cedo e aborto, por exemplo, (ENTREVISTADO 1, Goiânia/UFG, junho de 2013).

Ela é encarada nos extremos (de modo geral) pela sociedade. De um lado o hedonismo promiscuo e descomprometido e do outro a carolice, em sua maior parte religiosa. “Entre os besteiros de comédia hollywoodianos, as “playboys” hodiernas e uma revista” Nova” da vida e, de outro lado, o namoro estritamente casto dos religiosos, a sociedade vai concebendo o sexo... Na verdade, o sexo deve ser repensado pela sociedade mediantemente junto à essência do homem (ENTREVISTADO 2, Goiânia/UFG, junho de 2013).

Acredito que atualmente muitas coisas estão perdendo o seu devido valor, e a sexualidade é uma dessas coisas. Vejo muita gente comentar que mantém relações sexuais com pessoas que mal conhecem e não sou a favor disso (ENTREVISTA 3, Goiânia/UFG, junho de 2013).

Infelizmente vivemos em uma sociedade que tem buscado incentivar o prazer pelo prazer, independente do porque ou consequências que trará. Sabemos que o capitalismo se usa dos meios que pode para conduzir e ganhar em cima das pessoas e principalmente jovens. E o que mais tenho visto, através das novelas, jornais e ação das pessoas, é uma desvalorização do ser humano, que tem sido tido como um objeto de prazer, que utilizo como forma de gerar o prazer até o momento que eu quero ou se o motivo do meu prazer não mais me atende me livro dele. Tenho visto isso intensamente através da infidelidade, egoísmo, adultério, assassinatos, descompromisso, entre tantas outras coisas. E hoje na minha opinião a sexualidade tem sido vivida de modo muito banal, em que o outro é visto como objeto de prazer, onde ninguém precisa ter responsabilidade com ninguém, não se reconhece o valor de cada pessoa, os seus sentimentos e conflitos. Isso é uma ilusão, achar que o ato sexual desregrado e o prazer do momento fará alguém feliz, não podemos viver sem o amor, não o amor falso munido de desejo pelo corpo, mas o que mostra a preocupação e o fazer o outro feliz (ENTREVISTADO 4, Goiânia/UFG, junho de 2013).

Foi possível observar por meio do estudo realizado que a religião ainda exerce grande influência na forma de viver dos jovens que frequentam o GOU. Como Bertolazo (2005) afirma:

A religião é uma instituição social que ainda atende os propósitos para a qual foi criada. Através dela, os valores considerados necessários e acertados para a boa evolução e estruturação social podem ser repassados e reafirmados sem grandes contestações na sociedade (BERTOLAZO, 2005, p. 50).

Embora a religião ainda exerça grande influência na forma de viver dos jovens, como aponta Bertolazo (2005), é possível perceber que, mesmo atendendo os propósitos da igreja, há a existência de uma possível contestação de valores da mesma, nas falas dos jovens que frequentam o grupo de oração.

Principalmente com relação a vida afetiva dos jovens, colocando em questão a função da sexualidade, passando a valorizar o prazer e o desejo sexual. Deixando de lado valores religiosos que trazem a castidade como condição de salvação e assim consequentemente um livramento de determinados sofrimentos, provenientes de uma vida afetiva desregulada e fora do casamento.

Com relação a vida afetiva dos jovens, a valorização do prazer e uma possível perda de valores religiosos, Sofiati (2011) afirma que existe a presença de uma perspectiva dual nas comunidades católicas. Segundo ele há a negação e a suspeita de determinados valores que constroem sua autonomia e assumem uma função de salvação do mundo. Assim, ocorre a competição entre a sexualidade e a religião, onde a sexualidade pode se sobressair, pois nessas comunidades existem uma composição maior de jovens, que tem consigo, de uma forma bem presente, o forte desejo de experimentação (SOFIATI, 2011, p. 204 e 205).

Considerações Finais

Embora os jovens vivam em ambientes onde a influência exercida pela religião não seja tão determinante, é perceptível a predominância dos valores religiosos na forma de viver a própria sexualidade, onde muitos jovens abdicam da mesma, optando por viver assim de forma sagrada. Como Mircea (1992) aponta em seu livro, embora se há a experiência da dessacralização, ela ainda traz consigo a valorização do mundo religioso. Foi possível observar por meio do discurso dos jovens que mesmo aqueles que não assumem totalmente a forma de viver a religião, mas não se desvencilham dos valores da mesma.

Já os que assumem um modo de ser e viver sagrado no mundo vivem sobre orientações, que possibilitam a vivência em meio ao mundo secularizado. Podendo assim, relacionar-se com o espaço universitário, natural e profano. Para esses jovens até mesmo as coisas mínimas do cotidiano, são carregadas de sacralidade. Os jovens por meio do GOU utilizam o espaço universitário para dar continuidade as suas práticas religiosas que tinham antes de entrarem no espaço universitário. Assim, tem-se o GOU como experiência de oração, que é uma das práticas carismáticas.

E carregam consigo o que Bertolazo (2005) aponta de que o jovem não é somente corpo, mas também alma e moral. Assim suas ações por mais cotidianas que sejam são carregadas de significação. As funções vitais do religioso são carregadas de sacralidade e suas funções fisiológicas como a sexualidade são orientadas por determinadas regras, gerando assim determinado comportamento sexual. Descartando a possibilidade de o mesmo ser apenas um ato fisiológico, mas o que permitirá a ligação e comunhão com o sagrado (ELIADE, 1992).

Referências Bibliográficas:

BERTOLAZO, Gizele S. (2008) *Moral e Comportamento Sexual: a perspectiva dos jovens do grupo de oração universitário "valei-nos São José"*. Campo Grande- MS: Dissertação de Mestrado, UFMS, mimeo.

ELIADE, Mircea. *O Sagrado e O Profano: A essência das religiões*. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

GABRIEL, Eduardo. *A evangelização carismática católica na universidade: o sonho do grupo de oração universitário*. São Carlos-SP: Dissertação de mestrado, UFSCar, mimeo, 2005.

PROCÓPIO, Carlos E. *A RCC na universidade: transformando o campo de conhecimento em campo de missão*. In CARRANZA, Brenda et. all. (orgs.) *Novas comunidades católicas: em busca do espaço pós-moderno*. Aparecida-SP: Idéias & Letras, 2009.

PROCÓPIO, Carlos E. *Universidade, formação e missão-o movimento dos grupos de oração universitários carismáticos*. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Religião (PPCIR), Universidade Federal de Juiz de Fora, 2008.

SANTOS, Vanildes Gonçalves. *Juventude e Gênero na Renovação Carismática Católica em Goiânia*. 2009. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2009.

SOFIATI, F. *Religião e juventude – Os novos carismáticos*. Aparecida: Ideias e Letras, FAPESP, 2011.

REVISADO PELO ORIENTADOR

ANÁLISE DA EXPRESSÃO DOS GENES Bax e NFκB EM CÉLULAS LEUCÊMICAS TRATADAS COM O PROTÓTIPO LFQM030

Laís de Brito RODRIGUES¹

Marize Campos VALADARES

Alane Pereira CORTEZ²

1 orientanda; 2 orientadora

Laboratório de Farmacologia e Toxicologia Celular (LFTC)

Faculdade de Farmácia

Universidade Federal de Goiás

Goiânia – GO

Email: brittolais@gmail.com, alanecortez@hotmail.com

RESUMO: Câncer é uma denominação comum para designar todos os tumores malignos. A prevenção e o tratamento representam desafios para a pesquisa científica, visto que apesar da existência de inúmeros tratamentos, alguns tipos de câncer não respondem ou respondem pouco aos agentes empregados. A leucemia consiste em proliferação neoplásica generalizada tendo como característica ímpar, o acúmulo de células jovens anormais na medula óssea. A Leucemia Mielóide Crônica (LMC) caracteriza-se por hematopoiese clonal com diferenciação contínua entre células mielóides maduras. O cromossomo *Philadelphia* é um marcador da doença sendo uma anormalidade entre os cromossomos 9 e 12. Um dos marcadores das células cancerosas é a evasão da morte celular, esta, por sua vez, tem como uma das principais funções a eliminação de células indesejáveis. A apoptose é um mecanismo de morte celular programada. Embora seja um mecanismo de fundamental importância para o organismo, o descontrole dos eventos apoptóticos levam a inúmeras doenças como câncer e doenças autoimunes. No presente trabalho fez-se uso da técnica de Reação em Cadeia da Polimerase em Tempo Real após Transcrição Reversa (RT-qPCR) para análise de genes envolvidos no processo apoptótico, dentre eles, Bax e NFκB após tratamento em células K562 com o protótipo a fármaco LQFM030. Esta técnica é uma ferramenta de grande valia no que concerne a amplificação e quantificação de proteínas de maneira indireta, ou seja, via RNA mensageiro. A análise da expressão relativa dos genes mostrou que não houve alteração significativa na ativação de Bax, contudo houve diminuição na expressão de NFκB.

PALAVRAS-CHAVE: câncer; leucemia mielóide crônica; apoptose; Bax; NFκB.

“revisado pelo orientador”

1 INTRODUÇÃO

O câncer é um termo que abrange um conjunto de mais de cem doenças que têm como denominador comum, o crescimento desordenado de células capazes de invadir tecidos e órgãos (SACOMAN, 2007). Ao longo das últimas décadas, o câncer tem sido considerado um problema de saúde pública mundial, constituindo a segunda causa de morte na população (BITTENCOURT; SCALETZKY; BOEHL, 2003).

Leucemia Mielóide Crônica (LMC) foi a primeira doença neoplásica relacionada com anormalidades genéticas. O crescente conhecimento sobre a mesma tem recebido atenção especial, devido, principalmente, à necessidade de novas opções terapêuticas (CHAUFFAILLE, 2003). A LMC é caracterizada por hematopoiese clonal com diferenciação contínua entre células mielóides maduras. O cromossomo *Philadelphia* é um marcador da doença e trata-se de uma anormalidade que envolve os cromossomos 9 e 12, em decorrência da translocação que ocorre entre eles, resultando em um gene quimérico, denominado BCR-ABL (MELO; HUGHES; APPERLEY, 2003). A proteína Bcr-Abl é um tirosina quinase que tem um papel fundamental no desencadeamento dessa doença.

Um dos maiores desafios no tratamento do câncer consiste na resistência aos agentes quimioterápicos, em especial nas neoplasias hematológicas. Em vista disso, um dos principais objetivos da pesquisa científica está na área da elucidação de mecanismos que conferem resistência a fármacos com diferentes alvos e estruturadas químicas, como também na descoberta e desenvolvimento de novas terapias (O'CONNOR, 2007).

A quimioterapia tem sido utilizada há cerca de 70 anos para o tratamento do câncer. Embora a pesquisa de novos agentes esteja em crescente desenvolvimento, a sua toxicidade a tecidos normais e as reações adversas, oferecem um grande obstáculo para o tratamento, principalmente em se tratando da adesão do paciente (SAK, 2012). Posto que a quimioterapia seja eficaz pra o tratamento da leucemia, ainda existe grande incidência de recaídas do paciente, além de elevadas taxas de morbimortalidade (SHIRPLEY; BUTERA, 2009).

A morte de células tumorais através dessa terapia é mediada principalmente por indução de apoptose, sugerindo-se que a resistência relacionada a esses agentes possa estar relacionada a uma falha na capacidade de iniciar a apoptose (JURECEKOVÁ et al., 2011).

Um dos marcadores das células cancerosas é evasão da morte celular. A morte celular é um processo fisiológico fundamental, tendo papel crucial na formação e desenvolvimento do organismo, além de atuar na regulação da homeostase dos tecidos pela eliminação de células indesejáveis (YUAN; HORVITZ, 2004; PRADELLI et al., 2010). Durante anos, a morte celular tem sido subdividida em mecanismos regulados e não regulados. (DEGTEREV;

YUAN, 2008). Atualmente, modalidades distintas de morte celular foram definidas pelo Nomenclature Committee on Cell Death 2009 (NCCD), incluindo: apoptose, autofagia, cornificação e necrose (KROEMER et al., 2009).

O mecanismo de apoptose é considerado como morte celular programada, que ocorre em processos fisiológicos e patológicos (PRADELLI, et al., 2010). Células apoptóticas são caracterizadas por fatores morfológicos distintos, incluindo: retração do citoplasma, condensação de cromatina, fragmentação nuclear, exposição de fosfatidilserina na superfície da célula, dobramento da membrana plasmática e formação de corpos apoptóticos que caracterizam eventos de morte celular. O descontrole dos eventos apoptóticos levam a inúmeras doenças como câncer, doenças autoimunes (LEE et al., 2002).

A apoptose foi primeiramente caracterizada durante estudos genéticos da espécie de nematódeo *Caenorhabditis elegans*. A morte celular programada envolve a ativação de genes seletivos para a execução da mesma. Em células humanas esse mecanismo é mais complexo. Proteínas adaptadoras recebem e transduzem os sinais pró-apoptóticos extra e intracelulares e transmitem os mesmos para proteases denominadas “caspases iniciadoras”. Após a ativação das caspases, o sinal prossegue e ativa as “caspases executoras”, seguido de desintegração da estrutura celular e eliminação da célula morta por fagócitos. Os genes que controlam a sinalização das proteínas adaptadoras e, por consequência, a transdução de sinais pró-apoptóticos são considerados membros da família Bcl-2 (SAIKUMAR et al., 1999). A seletividade nas interações dos diferentes membros da família Bcl-2 fornece uma importante base para ativar a apoptose por distintas vias de sinalização em resposta a diferentes estímulos pró-apoptóticos (TAKAI et al., 2007). Bax é uma proteína pró-apoptótica da família Bcl-2 presente no citosol de maneira inativa até ser ativada por algum mecanismo de estresse que desencadeia na indução de morte celular (GAVAROTHIOTIS et al., 2008). Acredita-se que a ativação de Bax é um processo altamente regulado, contendo vários estágios e envolvendo uma interação desencadeada por mudança conformacional, translocação mitocondrial, oligomerização que culmina em disfunção mitocondrial e finalmente apoptose (ANNIS et al., 2005). Outra proteína de importância ímpar na modulação da apoptose é a NFκB, um fator de transcrição que pode inibir ou contribuir para esse evento. A sinalização através de receptores de morte celular, a exemplo do fator de necrose tumoral (TNFR) leva a ativação das funções de NFκB e sinais anti-apoptóticos de modo a proteger as células nestas circunstâncias. Em outras situações, contudo, o NFκB contribui para apoptose, sendo ativada por inúmeros sinais, através de mecanismos que resultam em fosforilação e degradação de proteínas. (VOUSDEN et al., 2000).

O Imatinib, largamente utilizado no tratamento da LMC devido a sua eficácia, baixa toxicidade e capacidade de manter respostas hematológicas e citogenéticas, é um inibidor de tirosina quinase. Contudo, uma parcela de pacientes submetidos ao tratamento com Imatinib apresenta resistência ao tratamento (SANTOS; RAVANDI, 2009).

Segundo Vassilev e colaboradores (2004), proporam uma nova classe de antagonistas que inibiam a interação entre as proteínas MDM2 e p53 propiciando, assim a morte celular. Tal classe foi denominada como *Nutlins* e apresentam em comum um grupo cis-imidazolina tetrasubstituído (COSTA, 2005). O protótipo a fármaco, LQFM030 desenvolvido e sintetizado no Laboratório de Química Farmacêutica Medicinal, sob coordenação do Prof. Dr. Ricardo Menegatti, é uma simplificação da estrutura dos *Nutlins* e está representado na figura 1.

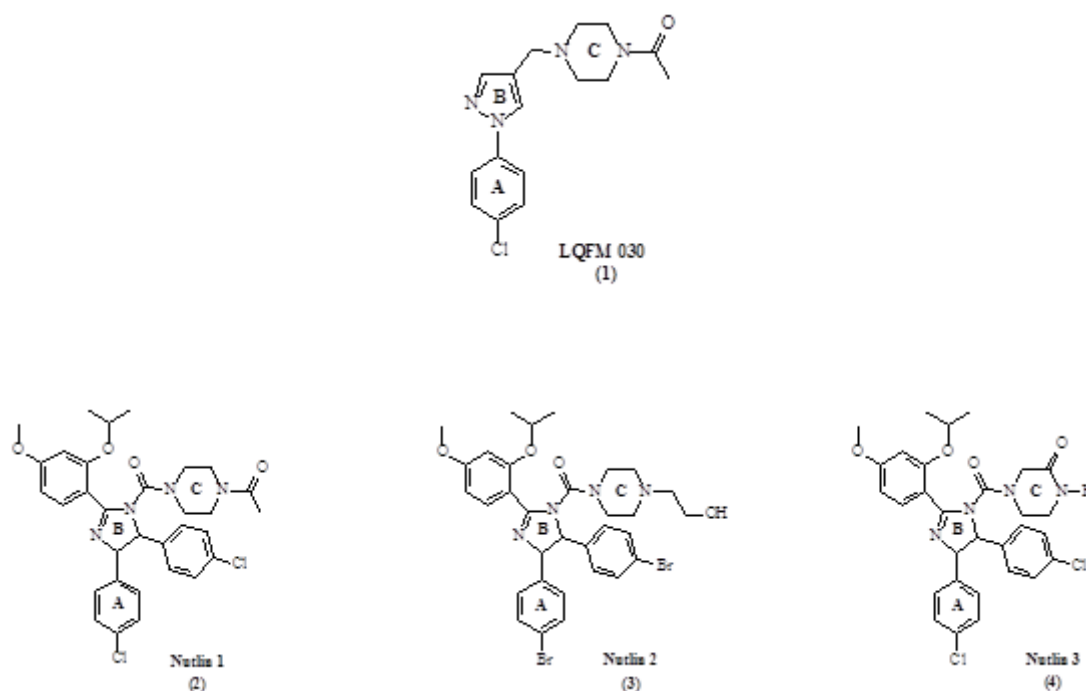


Figura 1. Arranjo estrutural dos análogos de *Nutlin* e do protótipo LQFM030, que apresenta a mesma estrutura central representada através dos núcleos A, B e C (CARVALHO, 2010).

O objetivo do presente trabalho é avaliação da expressão dos genes Bax e NFκB envolvidos no processo de apoptose, após tratamento em células de linhagem leucêmica crônica (K562) com o protótipo a fármaco LQFM030.

O objetivo inicial deste projeto era a caracterização imunohistoquímica da proteína Her2 em pacientes com câncer gástrico da Região Centro-Oeste do Brasil. Contudo, somente

no mês de julho de 2013 é que finalmente o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética do Hospital Araújo Jorge com a subsequente liberação das biópsias para as análises. Assim, a fim de não prejudicar a aluna e diante da necessidade de uma melhor avaliação do mecanismo de morte celular desencadeada pela molécula LQFM030, optamos pela mudança no projeto.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Análise da expressão gênica de Bax e NFκB por Reação em Cadeia da Polimerase em Tempo Real (RT PCR)

2.1.1 Preparo da dispersão de LQFM030

Para o preparo de 1 mL de dispersão, utilizou-se 12,5 mg de tauro que foi posteriormente solubilizado em 1 mL água estéril obtendo-se a concentração de 12,5 mg/mL. Em um microtubo do tipo Eppendorf, pesou-se 5,0 mg de LQFM030 (CARVALHO, 2011) e em seguida foram adicionados 200 µL de etanol, agitou-se em vortex e o tubo foi submetido a ultra-som por 10 minutos. Decorrido o tempo, foram adicionados 5,0 mg de fosfatidilcolina de soja e novamente a mistura foi agitada em vortex e submetida a ultra-som pelo mesmo intervalo de tempo. Em seguida 800 µL da solução de tauro foram gotejadas no microtubo. Uma outra dispersão que não continha LQFM-030 foi igualmente preparada para fins de comparação (controle). Os microtubos contendo as dispersões foram envolvidos com papel alumínio e armazenados em caixa de papelão de modo a proteger da luz, frio e calor excessivo.

2.1.2 Tratamento

Cerca de 1×10^6 células/mL de K562, linhagem eritroleucêmica humana, foram tratadas com 50% do valor da concentração inibitória (IC_{50}) de LQFM-030, obtida no teste de citotoxicidade MTT ($IC_{50} = 0,55$ mM) e mantidas por 24 horas em estufa úmida com 5% de CO_2 a 37 °C. Para fins de comparação, preparou-se um grupo controle que foi tratado com veículo.

2.1.3 Extração do RNA total

O RNA das células foi extraído utilizando-se Trizol[®] (Life Technologies, USA). Trata-se de um reagente monofásico constituído de fenol e isotiocianato de guanidina. Após tratamento das amostras, as mesmas foram cetrifugadas a 1.500 rpm e por 10 minutos em tubo de 15 mL e transferidas para microtubo tipo Eppendorf de 1,5 mL. Após a transferência, as amostras foram tratadas com 1 mL de Trizol[®] e agitadas constantemente de modo a promover a lise celular em seguida incubou-se em temperatura ambiente por minutos para a separação completa das fases.

Após a separação foram adicionados 200 µL de clorofórmio para cada 1 mL de Trizol[®] utilizado. Em mãos, os microtubos foram agitados vigorosamente por 15 segundos e incubados por 3 minutos a temperatura ambiente. Decorrido o tempo de incubação, as amostras foram centrifugadas 12.000 rpm por 15 minutos a 4 °C. A fase aquosa das amostras, na qual o RNA fica retido, foi transferida para um novo microtubo para a precipitação do RNA. Para tanto, foram adicionados 500 µL de álcool isopropílico a 100% e em seguida, as amostras foram encubadas em temperatura ambiente por 10 minutos. Após o tempo, as mesmas foram submetidas a centrifugação por 10 minutos a 12.000 rpm a 4 °C de modo a obter um “pellet de RNA” no fundo do tubo.

Para a lavagem do RNA o sobrenadante foi removido cuidadosamente permanecendo apenas o “pellet”. Em seguida foi adicionado 1 mL de etanol 75%. As amostras foram agitadas em vortex por cerca de 15 segundos e centrifugadas a 7.500 rpm por 5 minutos a 4 °C. Esse procedimento foi realizado duas vezes. O RNA isolado foi seco por 10 minutos em estufa a 55 – 60 °C e após seco, ressuspendido com 50 µL de água RNase-free e incubado em estufa a 55 – 60 °C por 10 minutos. As amostras de RNA isoladas foram armazenadas a -20 °C.

2.1.4 Avaliação da integridade e quantificação do RNA

A integridade do RNA foi avaliada após extração através do método de eletroforese em gel de agarose 1,5% corado com brometo de etídio (Sigma-Aldrich[®], St. Louis, MO, USA). O procedimento foi realizado para avaliar possíveis contaminações por DNA, degradações e a relação entre as bandas correspondentes aos RNA ribossomais 28S e 18S.

A quantificação do RNA foi realizada no aparelho nanodrop 8000. A relação entre as leituras foi utilizada como parâmetro na estimativa do grau de contaminação do RNA por proteínas (OD260/OD280).

2.1.5 Tratamento do RNA total com DNase

A finalidade desse tratamento é eliminar possíveis contaminações com DNA. O RNA total das células foi tratado com DNase livre de RNase contido no kit QuantiTect® Reverse Transcription (QUIAGEN®). Foram empregados 2 µL de gDNA Wipeout Buffer 7x (QUIAGEN®) para cada 1 µg como volume final ajustado para 14 µL com água RNase-free. A amostra foi incubada por 2 minutos a 42 °C e em seguida resfriada em gelo.

2.1.6 Transcrição em cDNA

As amostras de RNA total foram transcritas reversamente em cDNA. Utilizando-se dos 14 µL obtidos no tratamento com DNase foram adicionados 1 µL de Reverse-transcription Master Mix (Quantiscript Reverse Transcriptase) (QUIAGEN®), 4 µL de Quantiscript RT Buffer 5x (QUIAGEN®) e 1 µL de RT Primer Mix (QUIAGEN®), obtendo-se um volume final de 20 µL. A mistura foi incubada a 42 °C por 15 minutos e, em seguida, imediatamente incubou-se a 95 °C por 3 minutos de modo a inativar a transcriptase reversa. O cDNA foi armazenado a -20 °C.

2.1.7 Padronização da concentração dos primers

Para a análise da expressão gênica, utilizou-se o equipamento Rotor-Gene Q, fazendo uso do kit Rotor-Gene™ SYBR Green® PCR (QUIAGEN®). Foram realizadas diluições dos primers em três concentrações diferentes (100 nM, 200 nM e 400 nM) com o objetivo de determinar a melhor concentração para realização do experimento. Para cada reação, utilizou-se 2 µL de cDNA (puro), 1,25 µL de cada primer a 100nM (após a padronização da melhor concentração), 12,5 µL PCR Master Mix 2x Rotor-Gene SYBR Green e 8 µL de água RNase-free, obtendo-se um volume final de 25 mL. As reações foram realizadas em duplicata. O valor do gene de referência (GAPDH), *threshold*, foi utilizado para os demais genes.

Microtubos para PCR (0,2 mL) contendo as amostras dos primers foram submetidos a 40 ciclos, sendo: desnaturação por 5 segundos em temperatura de 95 °C, anelamento e extensão por 10 segundos a 60 °C e ativação inicial por 5 minutos a 95 °C para a termo-ativação da HotStar Taq Plus DNA polimerase.

2.1.8 Padronização dos genes Bax e NFκB pela técnica de RT-qPCR.

Foram utilizados primers construídos pelas IDT® (Integrated DNA Technologies, San Diego, USA) para a padronização e quantificação dos genes Bax e NFκB e o gene de GAPDH foi utilizado como gene normalizador.

Uma curva de padrão foi construída para cada gene através de reações de RT-qPCR em duplicata a partir de diluições seriadas (puro, 1/20, 1/40, 1/80, 1/160 e 1/320). Para tanto, utilizou-se uma mistura de cDNA 10 µL tratado e 10 µL de cDNA controle e uma solução contendo 175 µL de PCR Master Mix 2x Rotor-Gene SYBR Green, 17,5 µL de primer forward, 17,5 µL de primer reverse e 112 µL de água RNase-free. Os preparados foram distribuídos em microtubos para PCR e submetidos a 40 ciclos, sendo: desnaturação por 5 segundos em temperatura de 95 °C, anelamento e extensão por 10 segundos a 60 °C e ativação inicial por 5 minutos a 95 °C para a termo-ativação da HotStarTaq Plus DNA polimerase. Pelo menos quatro pontos foram utilizados para a construção da curva. Foi obtido uma eficiência entre 90-100%. Os testes foram feitos em duplicata.

2.1.9 Análise da expressão dos genes Bax e NFκB

Para as análises de expressão de cada gene foi adicionado 5µL, em microtubos diferentes, de cDNA controle e cDNA tratado e uma solução contendo 125 µL de PCR Master Mix 2x Rotor-Gene SYBR Green, 12,5 µL de primer forward, 12,5 µL de primer reverse e 80 µL de água RNase-free. Os preparados foram distribuídos em microtubos para PCR e submetidos a 40 ciclos, sendo: desnaturação por 5 segundos em temperatura de 95 °C, anelamento e extensão por 10 segundos a 60 °C e ativação inicial por 5 minutos a 95 °C para a termo-ativação da HotStarTaq Plus DNA polimerase. Os testes foram feitos em duplicata.

3 RESULTADOS

As células K562 foram submetidas a tratamento de 24 horas com o LQFM030 e com uma dispersão em branco (sem o protótipo a fármaco), para fins comparativos. Após o tratamento, fez-se extração do RNA total e as amostras foram submetidas à eletroforese em gel de agarose 1,5% corado com brometo de etídeo assegurando sua integridade conforme observado na figura 2.

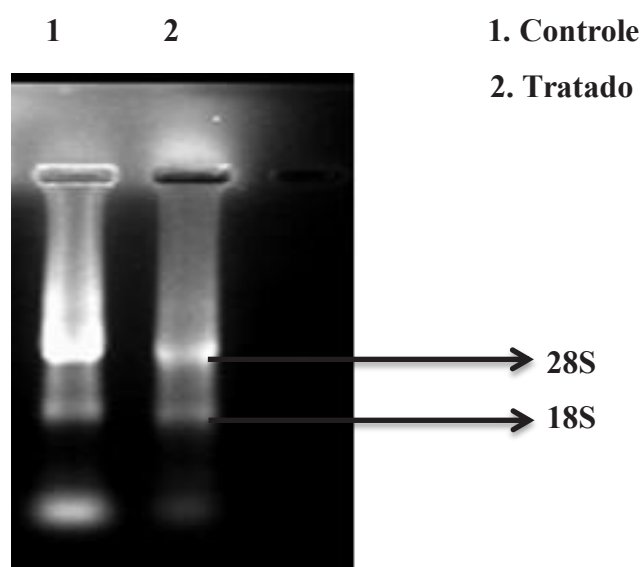


Figura 2. Eletroforese em gel de agarose a 1,5% corado com brometo de etídeo.

A expressão dos genes Bax e NFκB, envolvidos no processo de morte celular, foi determinada pelo método $2^{-\Delta\Delta C_t}$, por intermédio de RT-qPCR, utilizando como gene normalizador GAPDH. O *threshold* do gene normalizador foi obtido através da realização da curva padrão para o mesmo, encontrando um valor de 0,0534. A figura 3 demonstra o valor de *threshold* e a curva padrão para o gene.

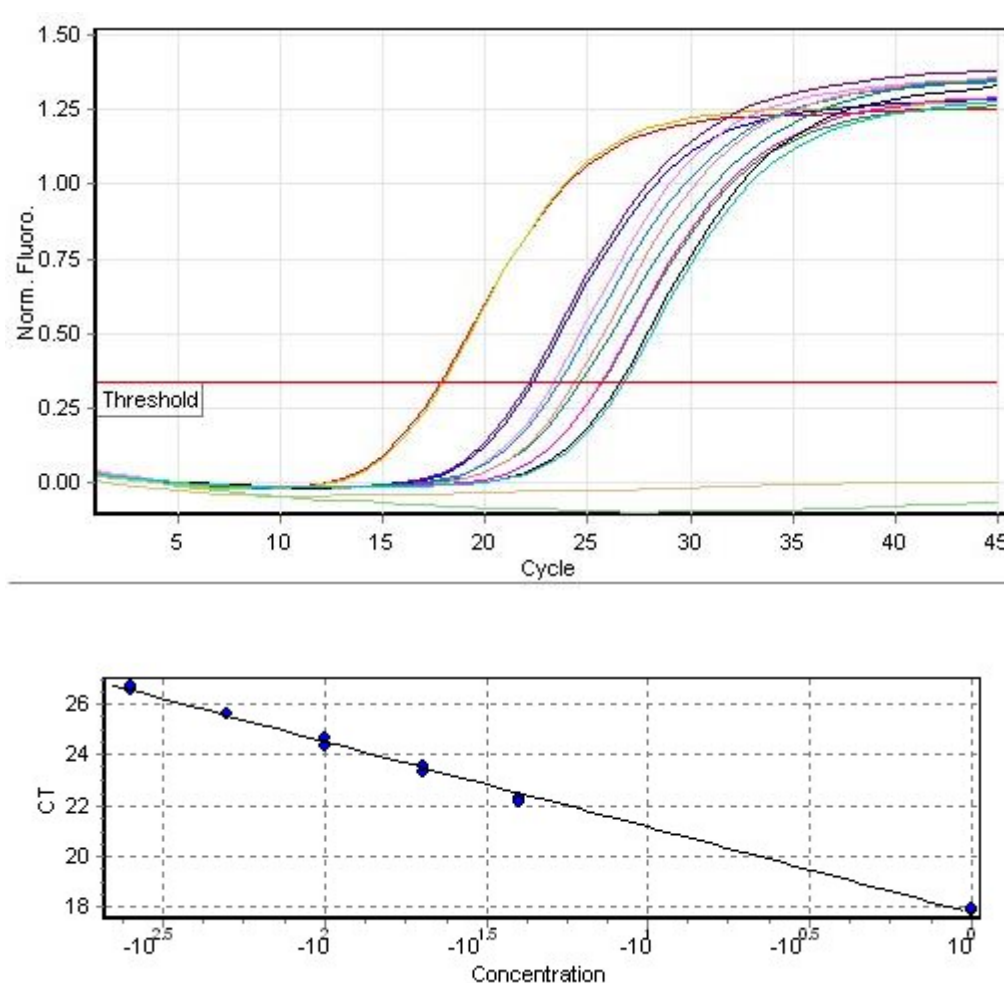


Figura 3. Curva padrão de GAPDH. $R^2 = 0,99645$; $M = -3,39$; $E = 0,97$.

As curvas padrão de Bax e NF κ B mostraram-se de acordo com os parâmetros exigidos pelo método $2^{-\Delta\Delta C_t}$, e foram ajustadas de acordo com o *threshold* obtido a partir do gene normalizador e estão representadas pelas figuras 4 e 5.

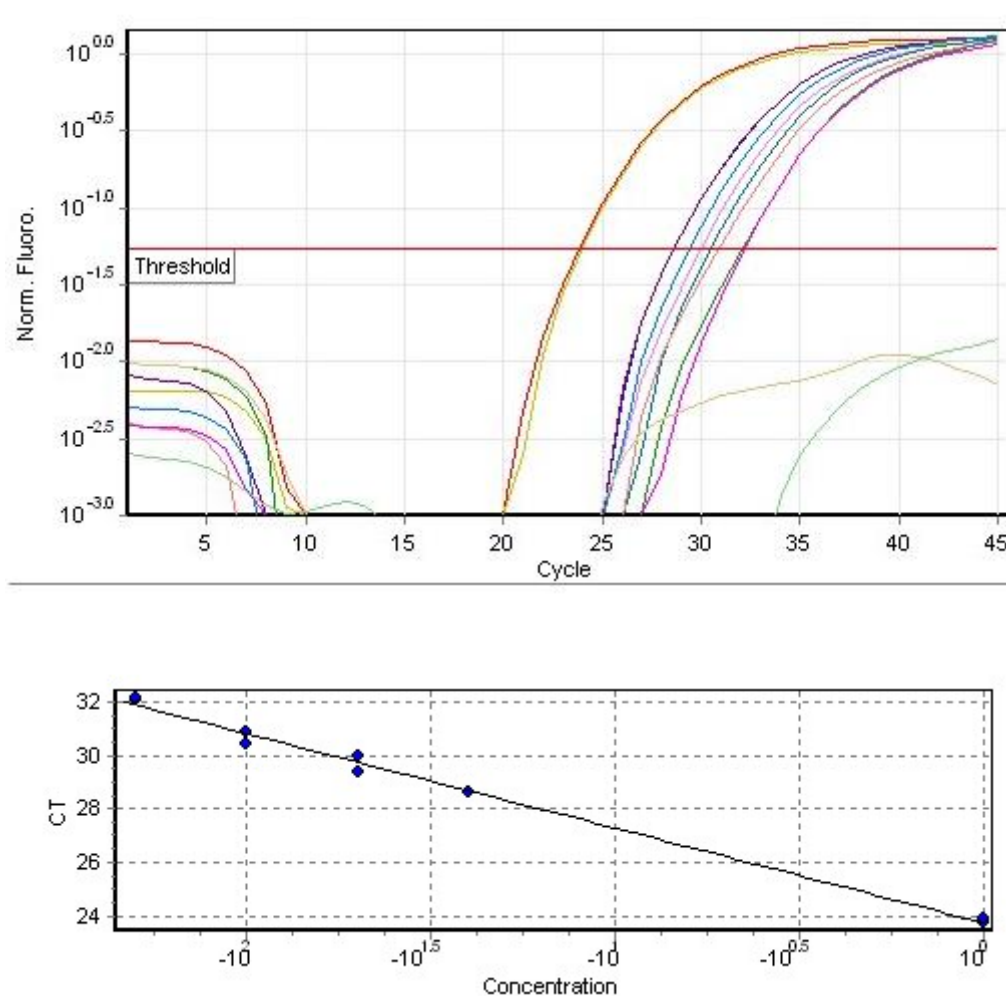


Figura 4. Curva padrão de Bax. $R^2 = 0,99446$; $M = -3,50$; $E = 0,92$.

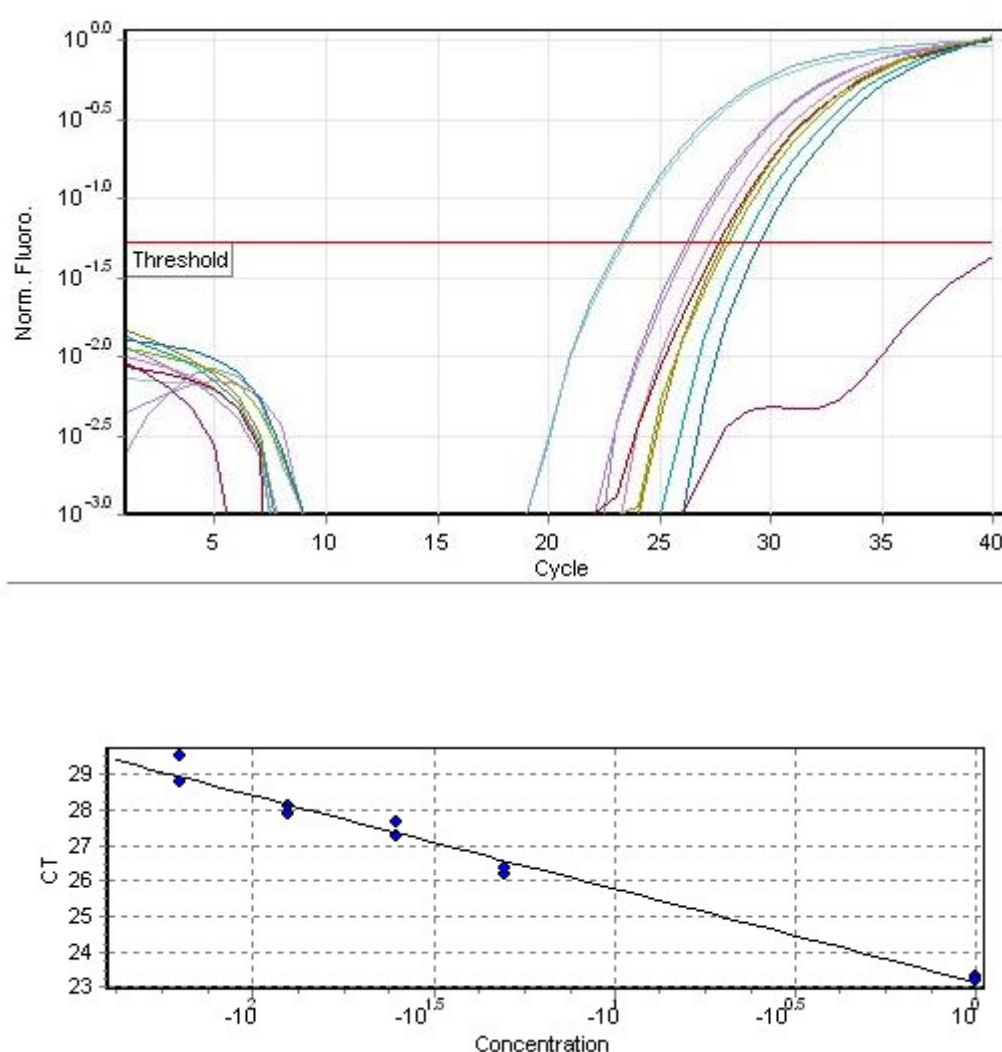


Figura 5. Curva padrão de NFκB. $R^2 = 0,98133$; $M = -2,62$; $E = 1,41$.

Diante das curvas padrão dos genes Bax e NFκB foi possível à análise da expressão gênica em células K562 (1×10^6 células/mL) após o tratamento com LQFM030. As análises estão representadas pelas figuras 5 e 6.

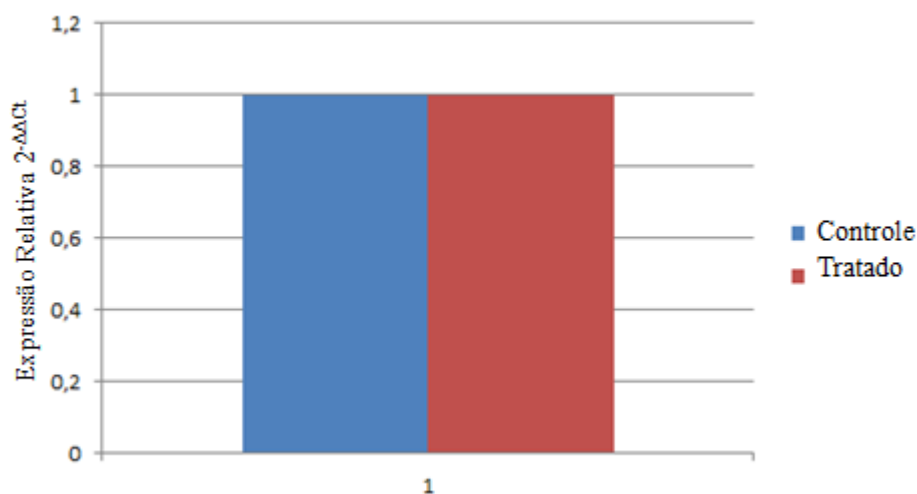


Figura 5. Análise da expressão do gene Bax na linhagem K562 após tratamento com LQFM030. A expressão relativa foi calculada pelo método $2^{-\Delta\Delta C_t}$, utilizando o valor de Ct do transcrito do gene GAPDH para normalização.

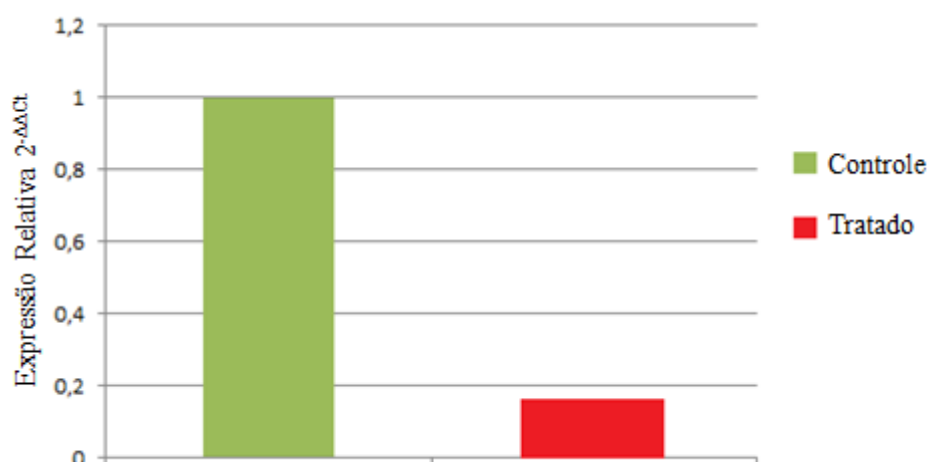


Figura 6. Análise da expressão do gene NFκB na linhagem K562 após tratamento com LQFM030. A expressão relativa foi calculada pelo método $2^{-\Delta\Delta C_t}$, utilizando o valor de Ct do transcrito do gene GAPDH para normalização.

4 DISCUSSÃO

Conforme os resultados da ativação de Bax, após o tratamento das células K562 com o protótipo LFQM030, foi possível observar que não houve alteração significativa na expressão de Bax. Em contrapartida, houve diminuição na expressão do gene NFκB nas células tratadas com LFQM030 quando comparadas a um grupo controle.

Nutlins são antagonistas de MDM2, ativam p53 e induzem apoptose em células cancerosa sendo por isso, uma nova estratégia à quimioterapia. Quando utilizados em monoterapia não mostram toxicidade significativa em células saudáveis. Um estudo de Jiang e colaboradores (2007) mostrou que a molécula induzia a ativação de Bax.

A proteína Bax está inserida no grupo de proteínas da família Bcl-2 e é descrita como pró-apoptótica (KROEMER et al., 2009). Em células normais, Bax encontra-se no citosol e por meio de estímulos apoptóticos a proteína penetra na membrana mitocondrial (DANIAL; KORSMEYER, 2004). De acordo com Cho e colaboradores (2009), estímulos ao estresse celular levam ao aumento da expressão das proteínas pró-apoptóticas. Em contrapartida, alguns estudos também mostraram que ativação de Bax, durante à apoptose, normalmente não representam um aumento na transcrição deste gene (SOUCIE, 2001). A identificação de um local de ativação de Bax, previamente desconhecido, tem implicações importantes para o desenvolvimento farmacológico de agentes capazes de ativar ou inibir a apoptose em doenças humanas (GAVAROTHIOTIS, 2008).

NFκB está envolvido na regulação apoptótica em todos os sistemas e é ativado por uma grande variedade de sinais através de mecanismos que resultam em fosforilação e degradação de proteínas inibitórias IκB e através da indução do gene p53. A ativação mais bem compreendida de IκB quinase começa em resposta a sinalização do fator de necrose tumoral α (TNFα). A inibição ou perda da atividade de NFκB induzida por p53, sugere que o primeiro é essencial na morte celular pela via de p53 sendo uma ativação distinta da mediada por TNFα (VOUSDEN et al., 2000). Contudo, o mecanismo em células leucêmicas K562 não está ainda muito claro visto que essas células não apresentam p53 ativa (Neubauer et al., 1993). Contribuições divergentes de NFκB para eventos de morte celular levam a crer possíveis diferenças nas vias de sinalização envolvidas na ativação desse gene. O NFκB mostra atividade anti-apoptóticas em muitos sistemas (VOUSDEN et al., 2000) comprovando os resultados obtidos no presente trabalho.

Com o objetivo de obter uma discussão mais embasada, novos experimentos serão realizados, uma vez que durante o período, apenas um experimento completo foi concluído.

5 CONCLUSÃO

A expressão do gene Bax não apresentou variação após o tratamento das células K562 com a molécula LFQM030, contudo a expressão do gene NFkB diminuiu.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em decorrência da mudança no projeto, o tempo para a realização do experimento foi reduzido. Em vista disso, todos os experimentos serão repetidos a fim de obterem-se resultados com maior confiabilidade. O gene Bcl-2 também foi analisado, contudo as reações não ficaram satisfatórias. Um novo par de primers foi construído e novos experimentos serão feitos para determinar a expressão deste gene.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANNIS, M. G. et al. Bax forms multispinning monomers that oligomerize to permeabilize membranes during apoptosis. **EMBO J.**, v. 24, p. 2096-2103, 2005.

BITTENCOURT, R.; SCALETZKY, A.; BOEHL, J. A. R. Perfil epidemiológico do câncer na rede pública em Porto Alegre – RS. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 50, n. 2, p. 95-101, 2004.

CARVALHO, F. S. **Avaliação Farmacológica e Toxicológica de Novos Candidatos a Protótipo de Fármacos Antitumorais**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, 2011.

CHAUFFAILLE, M. L. L. F. Molecular-cytogenetic variat in chronic myeloid leukemia. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter**, v. 25, n. 3, p. 135-139, 2003.

CHO, Y. S. et al. Phosphorylation-driven assembly of the RIP1-RIP3 complex regulates programmed necrosis and vírus-induced inflammation. **Cell**, v. 137, p.1112-1123, 2009.

CLARKE, P. G. Developmental cell death: morphological diversity and multiple mechanisms. **Anat. Embryol**, v. 181, p. 195-213, 1990.

COSTA, O. Nutlins: A Novel Therapeutic Strategy for Inhibiting the MDM2-p53 Interaction in Cancer? **Trinity Student Medical Journal** v. 6, p. 74–77, 2005.

DANIAL, N. N.; KORSMEYER, S. J. The Bcl-2 protein family: arbiters od cell survival. **Cell**, v. 281, p. 1322-1326, 2004.

DEGTEREV, A.; YUAN, J. Expansion and evolution of cell death programmes. **Nature**, v. 9, p. 378-90, 2008.

GAVAROTHIOTIS, E. et al. Bax activation is initiated at a novel interaction site. **Nature**, v. 455, n. 23, p. 1076-1802, 2008.

JIANG, M. et al. Nutlin-3 protects kidney cells during cisplatin therapy by suppressing Bax/Bak activation. **J Biol Chem**, v. 282, n. 4, p. 2636-2645, 2007.

JURECEKOVÁ, J. et al. Targeting of Bcl-2 family proteins for treatment of acute leukemia, **Gen. Physiol. Biophys.**, v. 30, p. 3-12, 2011.

KOH, Y. et al. Different clinical importance of FLT3 internal tandem duplications in AML according to FAB classification: possible existence of distinct leukemo-genesis involving monocyte differentiation pathway, **Ann. Hematol.**, v. 88, p. 1089-1097, 2009.

KROEMER, G. et al. Classification of cell death: recommendations of the Nomenclature Committee on Cell Death 2009. **Nature**, v. 16, p. 3-11, 2009.

LEE, W. R. et al. Wogonin and fisetin induce apoptosis in human promyeloleukemic cells, accompanied by a decrease of reactive oxygen species, and activation of caspase 3 and Ca^{2+} dependent endonuclease. **Biochemical Pharmacology**, v. 63, p. 225-236, 2002.

MELO, J. V.; HUGHES, T. P.; APPERLEY, J. F. Chronic Myeloid Leukemia. **Hematology**, p.132-152, 2003.

NEUBAUER A. et al. Genetic alterations in the p53 gene in the blast crisis of chronic myelogenous leukemia: analysis by polymerase chain reaction based techniques. **Leukemia**, v. 7, n. 4, p. 593-600, 1993.

O'CONNOR, R. The pharmacology of câncer resistance. **Anticancer Research**, v. 27, n. 3A, p. 1267-1272, 2007.

PRADELLI, L. A.; BÉNÉTEU, M.; RICCI, J-E. Mitochondrial controlo f caspase-dependente and –independent cell death. **Cellular and Molecular Life Sciences**, v. 67, p. 1589-1597, 2010.

SACOMAN, J. L. **Atividade anticâncer e mecanismo de morte celular dos extratos brutos e frações de *Anacardium humile* St. Hil. (Anacardiaceae) e *Potomorphe umbellata* (L.) Miquel (Piperaceae).** 2007. 124 p. Dissertação de Mestrado em Biologia Celular e Estrutural. Universidade Estadual de Campinas.

SAIKUMAR, P. et al. Apoptosis: definition, mechanism and relevance to disease. **Am J Med**, v. 107, p.489-506, 1999.

SAK, K. Chemotherapy and Dietary Phytochemical Agents. **Chemotherapy Research and Practice**, v. 2012, p. 282570, 2012.

SANTOS, F. P.; RAVANDI, F. Advances In Treatment Of Chronic Myelogenous Leukemia-- New Treatment Options With Tyrosine Kinase Inhibitors. **Leuk Lymphoma.**, v. 50, n. 2, p. 16-26, 2009.

SHIPLEY, J. L.; BUTERA, J. N. Acute myelogenous leukemia. **Exp. Hematol.**, v. 37, p. 649-658, 2009.

SOUCIE, E. L. Myc potentiates apoptosis by stimulating Bax activity at the mitochondria, **Mol. Cell. Biol.**, v. 21, p. 4725–4736, 2001.

TAKAI, Y. et al. Caspase-12 compensates for lack of caspase -2 and caspase-3 in female germ cells. **Apoptosis**, v. 12, p. 791–800, 2007.

VASSILEV, L. T. et al. In Vivo Activation of the P53 Pathway by Small-molecule Antagonists of MDM2. **Science (new York, N.Y.)** v. 303, n. 5659, p. 844–848, 2004

VOUSDEN, K. H. et al. Role of NFκB in p53-mediated programmed cell death. **Nature**, v. 404, p. 892-896, 2000.

YUAN, J.; HORVITZ H. R. A first insight into the molecular mechanisms of apoptosis. **Cell**, v. 116, p. 53-56, 2004.

CONCEPÇÕES, PRÁTICAS E MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA
NO ENSINO DE MATEMÁTICA¹

Lara Juliana Felisberto (orientanda)

ljfelisberto@gmail.com

Alessandra Oliveira Machado Vieira (orientadora)

avieira@fe.ufg.br

Faculdade de Educação – UFG

Resumo: Nesse estudo vivenciamos a investigação sobre as práticas pedagógicas entre crianças e educador, no dia-a-dia do ensino de matemática, de uma sala da primeira fase do ensino fundamental de uma escola pública municipal de Goiânia-GO, buscando-se conhecer as concepções do educador sobre a construção do ensino-aprendizado da matemática e entender qual a função da mediação pedagógica no ato de promover padrões de interação entre os estudantes, em situações de construção do conhecimento matemático. Tendo como objetivo geral da pesquisa, a análise das práticas pedagógicas e dos significados das interações criança-criança e criança-professor no cotidiano do ensino da matemática, os procedimentos metodológicos, tais como entrevistas, observações, intervenção e videogravação, consistiram na execução e conclusão da primeira etapa da pesquisa. O objetivo desse artigo foi apontar algumas reflexões sobre as concepções e práticas pedagógicas da professora permeiam sua mediação em sala de aula e estabelece padrões de interações entre as crianças. Os resultados preliminares já se mostram fundamentais para a identificação e análise de indicadores significativos sobre a qualidade da mediação pedagógica, que norteiam as práticas pedagógicas, as formas de organização da aprendizagem matemática durante a resolução das atividades e as concepções e reflexões da professora sobre a dinâmica planejada para o contexto de aprendizagem matemática.

Palavras-chave: concepções, mediação pedagógica, interação, afetividade, ensino de matemática

¹ “Revisado pelo orientador” (artigo não concluído)

Introdução

Este artigo é um relato sobre o desenvolvimento da primeira etapa da pesquisa intitulada “*Psicologia da Educação Matemática: Um estudo sobre processos psicológicos desenvolvimentais e mediação pedagógica no cotidiano do ensino-aprendizagem de matemática*”. Com essa pesquisa buscamos pensar o papel da mediação do professor nas interações aluno-aluno e professor-aluno no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos. Para este fim apresentamos análises preliminares das narrativas da professora pesquisada, em situação de entrevistas, acerca de suas crenças, concepções e reflexões sobre o papel das interações e da afetividade para a construção da aprendizagem do aluno. Em seguida, apresentamos o recorte de dois episódios específicos, considerados significativos para ilustrar o tipo de análise, com desígnios microgenéticos, que buscaremos realizar na segunda etapa da pesquisa, sobre os fenômenos estudados.

Fundamentando-se em autores como Vygotsky (2000, 2003), Leite (2011), Moysés (1995, 2004), Fontana (2006), Tacca (2006), dentre outros interlocutores da teoria sociocultural construtivista, como Palmieri e Branco (2004), para analisar a concepção de interação, mediação e afetividade, especialmente nas narrativas da professora pesquisada, o projeto em questão dialoga em torno de um campo novo de pesquisa que destaca tanto a interação quanto a multidisciplinaridade contidas nos conhecimentos psicológicos e matemáticos, acrescentando aspectos importantes à educação matemática e à educação de forma geral.

Em nossa pesquisa propomos estudar as interações entre aluno-aluno, aluno-professor pensando na mediação do professor e a importância desta no processo de aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Tendo em vista a psicologia da educação matemática, entendida por Falcão (2003) como sendo um campo recentemente pesquisado tendo como foco nas análises, a atividade matemática e como subsídio, a teoria psicológica. Existe uma grande importância em relacionar a psicologia com a disciplina de matemática, pois através da psicologia é possível pensar o processo de aprendizagem dos conteúdos, isto é, os métodos de ensino e a qualidade da mediação, aspectos constituintes da formação dos conceitos matemáticos pelo aluno.

Para falarmos sobre métodos recorreremos à Tacca (2006), que atribui aspectos complexos ao conceito de estratégias pedagógicas. Segundo a autora, as estratégias

pedagógicas são recursos relacionais, não restritivos aos métodos de ensino, uma vez que repousam sob concepções, crenças, teorias pessoais e outros pontos emergentes no processo relacional. Compreender as estratégias pedagógicas, requer, portanto, não somente a identificação de técnicas e métodos (recursos externos) de transmissão de conhecimento, como visto nos livros didáticos. Também requer a compreensão das relações sociais estabelecidas (recursos relacionais) nesse contexto de apresentação do conteúdo e de mediação desse conhecimento.

Para Vygotsky (2000, 2003), a interação do sujeito com o meio é essencial para a construção da aprendizagem, sendo o sujeito autônomo no processo de construção da mesma. Nesse sentido, as interações são contextos de participação social bastante importante e é sobre a percepção da professora a respeito dessas, e a forma como são efetivamente estabelecidas tais interações no contexto das aulas de matemática, que está centrado o foco de nossas análises.

Segundo Fontana (1993) o processo de aprendizagem se dá nas relações sociais, sendo que Branco (2004), assim como outros autores chamam a atenção também para o fato do processo de ensino aprendizagem não ser algo neutro, ou seja, o ensino, por parte do professor, quanto à aprendizagem, por parte do aluno, são carregados de questões ideológicas e conceitos aprendidos e internalizados em experiências anteriores. Para Gasparin (2007), a aprendizagem é um processo com três vertentes, o professor, o aluno e o conteúdo a ser ensinado, sendo que estes interagem entre si, no qual o professor toma o papel de mediador do conhecimento científico, sendo que a mediação e a afetividade têm papéis importantes na relação professor-aluno e aluno-aluno. Segundo Leite (2007, p. 24), a afetividade

Constitui-se como um fator de grande importância na determinação da natureza das relações que se estabelecem entre os sujeitos (alunos) e os demais objetos de conhecimentos (áreas e conteúdos escolares), bem como na disposição dos alunos diante das atividades propostas e desenvolvidas. É possível afirmar que a afetividade está presente em todos os momentos ou etapas do trabalho pedagógico desenvolvido pelo professor.

Neste sentido, a afetividade não está somente ligada ao ensino, mas é algo que também antecede este processo, acontece desde o momento em que são preparadas as atividades até o momento em que estas são ministradas. Já a mediação é um processo de comunicação e de interação, carregados de sentidos e significados, no qual o professor utiliza para ensinar, sendo este um interlocutor entre o conhecimento e a construção da

aprendizagem do aluno, ou seja, um elo entre o sujeito e o conteúdo a ser aprendido. As interações são, portanto, entendidas como o processo de construção da aprendizagem a partir das relações estabelecidas socialmente.

Objetivos

O objetivo geral da pesquisa tem sido analisar as práticas pedagógicas e os significados elaborados nas interações entre crianças-crianças e crianças-professores, no cotidiano do ensino de matemática, da primeira etapa do ensino fundamental. Tendo como objetivos específicos, após a finalização da primeira parte da pesquisa:

- (a) A produção de artigo científico sobre os dados analisados na primeira fase da pesquisa, provenientes dos procedimentos de observação das aulas e entrevista inicial com a professora, cujo foco consiste na identificação das significações culturais e subjetivas que orientam as práticas pedagógicas e as formas de organização da aprendizagem matemática;
- (b) Identificar e analisar indicadores da qualidade da mediação pedagógica e os padrões interativos estabelecidos entre crianças-crianças e crianças-professores, em momentos de resolução de atividades, partindo-se dos estudos das videogravações realizadas na sala de aula;
- (c) Analisar, através dos dados da entrevista episódica, indicadores do processo autoreflexivo da professora, sobre sua dinâmica interacional e as formas de organização do ensino de conteúdos matemáticos.

Questões metodologias da pesquisa

Nesse estudo, vivenciamos a investigação sobre as práticas pedagógicas entre crianças e educador, no dia-a-dia do ensino de matemática, de uma sala da primeira fase do ensino fundamental de uma escola pública municipal de Goiânia-GO, buscando-se conhecer as concepções do educador sobre a construção do ensino-aprendizado da matemática e entender qual a função da mediação pedagógica no ato de promover padrões de interação entre os estudantes, em situações de construção do conhecimento matemático.

Com esse fim, acompanhamos uma turma de segunda série, com cerca de trinta e dois alunos e a professora, com formação em pedagogia. O critério de escolha da turma foi condicionado ao interesse e aceitação da professora na participação da pesquisa.

Fundamentação teórica que articula a psicologia histórico-cultural e a perspectiva sociocultural construtivista (VALSINER; VAN DER VEER, 2000), a partir de uma abordagem metodológica qualitativa, a coleta de dados aconteceu no período de 12 meses, tendo como procedimentos:

- (a) imersão etnográfica e observações naturalísticas na escola, em situações organizadas para a aprendizagem matemática em sala de aula. As observações foram realizadas em dois processos, o primeiro fazendo-se o registro das informações em diários de campo, e a segunda, fazendo-se o registro com videogravações, cujas análises e interpretações das imagens têm sido preparadas nessa nova etapa da investigação;
- (b) duas entrevistas semi-estruturadas com a professora, uma inicial, e outra episódica. Essa última ocorreu com o fim das observações, sendo mediada por videogravação, com a apresentação de episódios previamente selecionados com o objetivo de promover reflexões espontâneas da professora sobre as suas interações com (e entre) as crianças, sobre sua percepção a respeito do aprendizado dos alunos no decorrer das aulas e sobre sua práxis em sala de aula. Finalmente, realizou-se a aplicação de um questionário com a professora, que teve como objetivo a compreensão de questionamentos das pesquisadoras, que não foram retratados nas entrevistas.

A análise qualitativa dos procedimentos videogravados tem sido baseada, como já nos referimos antes, em designs microgenéticos, que permitem explorar os mecanismos através dos quais os fatores culturais estruturam a organização e desenvolvimento das estratégias comunicativas e cognitivas dos indivíduos. Os passos que estamos desenvolvendo para essa análise consistem em:

- (a) atividade de transcrição integral das entrevistas com a professora, buscando-se identificar proposições relacionadas às suas concepções e orientações para crenças a respeito dos alunos e de seus processos de aprendizagem;
- (b) exaustivo trabalho de seleção de episódios ilustrativos da especificidade das estratégias comunicativas, metacomunicativas e de ensino-aprendizagem, visualizadas tanto nas ações das crianças como da professora durante as aulas, bem como indicadores de padrões de interação social.

Para os resultados preliminares apresentados nesse artigo foi realizada uma análise temática dos conteúdos emergentes nas duas entrevistas realizadas com a professora.

Como etapas seguintes a serem cumpridas temos a publicação dos resultados e análises finais em periódicos e eventos científicos, assim como a avaliação dos instrumentos utilizados e a identificação de limitações do estudo realizado. Além disso, a devolutiva à instituição e ao órgão responsável é outra atividade planejada, onde se pretende apresentar resultados e reflexões que possam contribuir com os processos de formação continuada dos professores e com o processo de ensino-aprendizagem da matemática em série iniciais do ensino fundamental.

Destacando ainda que com estes passos, buscamos ir além do entendimento da investigação descritiva sobre o objeto e a realidade investigada, pois buscamos que estes sejam precursores da compreensão do movimento interdependente e dinâmico existente entre as dimensões pessoal, relacional e pedagógica, que conferem, tanto para a criança, quanto para o professor, a construção de um contexto educacional sistêmico e regulador do seu desenvolvimento global.

Sobre as crenças, teorias e concepções da professora

Nas duas entrevistas e no questionário, a professora traz questões a cerca das interações e da mediação dela para com os alunos no processo de aquisição do conhecimento científico, pois segundo Gasparin (2007) e Fontana (2000), o professor tem o papel de mediador, utilizando do conhecimento espontâneo do aluno, hibridizando-o, no processo de construção do conhecimento científico. Pensando na importância destas, abaixo faremos uma análise acerca das concepções da professora a respeito das relações de aprendizagem na interação aluno-aluno e aluno-professor.

Em relação à interação aluno-aluno, a professora reconheceu e valorizou as interações entre pares de crianças da mesma idade para o processo de aprendizagem. Segundo ela, às vezes, os alunos aprendem mais entre eles mesmos que com o professor:

“Também acontece a aprendizagem, eles aprendem a se respeitar, eles aprendem a ter limite, a fazer a atividade. Às vezes eles não aprendem com a gente, mas aprende com o coleguinha né? Então é importante também, só que

tudo mediado, nada solto, porque se você deixar solto, ao invés de aprender vai desaprender, porque eles não sabem lidar muito bem com as diferenças, já começa a brigar, a bater um no outro aquela coisa (...), né? Então, tudo tem que ser mediado e com intenção”. (narrativa da professora, p.).

Acreditamos que a aprendizagem entre pares se dá pela relação afetiva e de confiança que estes constroem com seus colegas de sala, tendo uma importância significativa no processo de ensino-aprendizagem, pois a partir das trocas e diálogos estabelecidos em parcerias compartilham ritmos de aprendizagem, formas de linguagem, interesses, desafios e dificuldades que lhes são comuns. Neste processo há uma construção de aprendizagem pelos dois indivíduos. Porém, a professora não deixa de lado o papel da sua mediação, pois acredita que os alunos perdem o foco estudando apenas juntos. Quando perguntado sobre qual o papel da mediação do professor e da afetividade no processo de aprendizagem, a professora diz:

“O papel do professor é mediar o desenvolvimento do aluno por meio de atividades direcionadas com objetivos definidos e a afetividade contribui para o sucesso” (narrativa da professora, p.).

Neste trecho, a professora concorda com o papel da mediação pedagógica no processo de aprendizagem do aluno, no entanto, sua ênfase recai sobre o planejamento das atividades, tendo a afetividade um aspecto vago em sua fala. Porém, diversos autores como Leite (2011) e Moysés (1995), chamam a atenção para importância da afetividade no processo de aprendizagem. Esse último autor salienta ser preciso pensar para além do domínio do conhecimento científico a ser ensinado, garantindo-se respostas para perguntas do tipo ‘como o sujeito aprende?’, ‘o que aprende?’ e ‘para que aprende?’. A afetividade está inclusa em todos esses pontos, mesmo o professor não se dando conta deste processo. Tais perguntas são essenciais para pensar o modo como o conteúdo será ensinado, e principalmente, como será aprendido pelos alunos. Sobre a importância da interação professor-aluno, a professora participante ressalta:

“A interação do professor com os alunos é muito importante, acho que (...) a construção do aprendizado ela acontece aí, na interação. Se o professor não interage com os alunos e os alunos não interage com ele, o professor não sabe o quê que o aluno sabe e o quê que ele tem que aprender, então eu acho que é o ponto de partida. É o ponto de partida para a construção da aprendizagem é a interação professor e aluno.” (narrativa da professora, p.).

A interação professor-aluno é um aspecto relevante não somente para a verificação da aprendizagem do aluno, mas para o desenvolvimento das atividades. A partir das interações, o professor conhece o que o aluno já sabe para assim encontrar formas mais adequadas para trazer o novo conhecimento, ou seja, transformar o conhecimento cotidiano ou o conhecimento prévio em novo conhecimento científico. Segundo Gasparin (2007), a prática da investigação do conhecimento cotidiano do aluno é importante para que este faça a relação com o novo conteúdo a ser aprendido.

Formas de mediação pedagógica como promotoras de padrões de competição entre as crianças

Segundo Palmieri e Branco (2004), a competição marca historicamente o modo de produção capitalista, justificada pela disputa por melhores empregos e melhor posição social. Sobre a competição entre alunos na sala de aula, a professora pesquisada afirmou:

“[...] Eles são muito competitivos nessa idade, eles são mais competitivos do que cooperativos, eles gostam de tá ‘ah, o coleguinha tá conseguindo, eu também quero conseguir’.” (narrativa da professora, p.).

Segundo Palmieri e Branco (2004), a competição assim como a cooperação são práticas desenvolvidas a partir das influências do meio em que está inserida a criança, ou seja, se o ensino é competitivo, consequentemente os alunos serão competitivos. Portanto, as relações estabelecidas em sala de aula tem um grande papel neste processo. Ao ser perguntado se ela acredita que o professor possa influenciar interações competitivas na sala de aula, a professora respondeu:

“[...] Eu acho que já nasce no ser humano esse negócio de competição. Você vê que eu nunca fiz um jogo competitivo na sala de aula, eu não gosto muito de jogo competitivo. A gente [...] eu uso motivação, por exemplo, ‘é quem vai conseguir’? A criança fica motivada, porque ela já tem o espírito competitivo, então ela quer conseguir, ‘eu quero ser o mais esperto’, ‘eu quero ser o mais inteligente’, ou então, às vezes só pela atenção do professor [...]”.(narrativa da professora, p.).

Segundo Palmieri e Branco (2004), a motivação é um fator importante para a aprendizagem do aluno, pois motivado este terá mais interesse em aprender.

O ato de problematizar como promotor da participação do aluno

Sabe-se que o aprender não se resume ao simples ato de memorizar, mas sim o da efetiva compreensão. Ao invés de apresentar respostas prontas às dúvidas dos educandos, de acordo com Moysés (1999), os educadores devem auxiliar a reorganização das estruturas mentais por meio de perguntas que os leve a pensar sobre o assunto que não conseguiam até o momento entender para que se possa ocorrer a reorganização das estruturas cognitivas no sentido de constituir as respostas em níveis mais concretos.

Como evento ilustrativo nessa pesquisa podemos relatar que as atitudes da educadora ao corrigir atividades de resoluções de problemas para iniciar a problematização do conteúdo de adição com as descobertas dos termos do livro didático de matemática, por exemplo. Observamos o ato da professora de estimular cada instante mais, as respostas dos educandos. Nesse episódio, uma criança teve mais destaque ao responder corretamente uma das questões propostas, o que acabou fazendo com que a educadora tivesse mais ênfase em sua participação.

Para debater sobre essa participação podemos recorrer a Freire (1987; 1999) que o ato de estruturação da aprendizagem tem sua relevância, dentre outros aspectos, para a participação dos educandos no processo de ensino-aprendizagem, pois estes não são seres passivos em que basta unicamente à transmissão do conteúdo, mas sim tem total relevância as suas colaborações no decorrer das aulas, pois com a utilização da realidade do educando, do que está a sua volta, o ato de avançar para a construção do conhecimento científico, tão importante, se torna tanto mais concreto quanto significativo.

Em situação de auto reflexão, durante a entrevista episódica, temos o comentário da educadora sobre o episódio anteriormente mencionado. A professora fala sobre o ato de questionar, qual a importância deste para que o educando possa ir elaborando as respostas sobre o conteúdo matemático em questão: ,

[...] quando o João Pedro já fez de cabeça, né? Por isso que eu fiquei questionando ele, questionando pra ele, pra ele afirmar o que ele tinha feito e pra ele mostrar como que ele tinha chegado até aquele processo, né? E assim (...) eu acho até incrível. Né. Assim, nessa fase, igual de primeira assim, ela já consegui descobrir como que ele resolve esse problema mentalmente.

Utilizando Moysés (1999) pode-se levantar ainda o apontamento de que em reflexões juntamente com os educandos sobre as dificuldades por meio de problematizações e comparações com assuntos já conhecidos por eles, levando-os a pensar sobre o que não haviam compreendido – ou estavam no processo -, existe a construção efetiva do conhecimento significativo, sendo que como abrangido pela autora “levar” apresenta-se no sentido de

Conduzir passo a passo, utilizando a zona de desenvolvimento proximal. O professor sabe que pergunta deve ser formulada para fazer o aluno encontrar a resposta certa. Não se trata, porém de pistas visando a favorecer qualquer conexão do tipo estímulo-resposta. Ao contrário, as perguntas têm a finalidade de levá-lo a reorganizar sua estrutura cognitiva no sentido de reelaborá-la em níveis mais consistentes (MOYSÉS, 1999, p. 66).

Outro recorte da segunda entrevista se refere a segunda sessão estruturada em que duas crianças escolhidas pela educadora jogaram o jogo denominado *Matemática Divertida*, elaborado pelas pesquisadoras da pesquisa, como um modo de ampliar o trabalho iniciado pela educadora, tentando fazer isto de uma forma diferente da que a mesma utilizava em suas aulas, devido ao grande número de educandos, levando ao emprego dos conteúdos de adição, subtração e multiplicação.

Nesta, Marilza (nome fictício para a professora) auxilia as dúvidas dos educandos por meio de desenhos, comentando a relevância que esta considera sobre o papel desta forma de explicação na aprendizagem e objetivamente sobre a importância da sua ajuda para que o erro seja algo superado, assim na entrevista tem-se que,

Essa fase que a inicial né da formação do conceito, uma das melhores formas que tem pra ele entender é através do desenho, né, e ela ainda ela esta em processo, você viu né? Ela quase chegou na resposta, mais por pouco ela não conseguiu, porque é um conteúdo difícil, porque é no final do ano. Então ela já tá em processo, viu que ela errou por pouco.

Assim existiu a reconstrução tendo como base o erro, ao invés de apenas abandona-lo, além de dentre outros a ação contínua de controle e acompanhamento, em

que por meio das observações se sobressaiu tal aspecto, pois o saber ensinar se refere também por onde esta atravessando a aprendizagem, notando suas lacunas e dificuldades, sabendo modificar estes pontos em uma aprendizagem de fato significativa.

Considerações Finais

A pesquisa ainda está em fase de análise, portanto, a análise de dados apresentada ainda é parcial. A preparação dos procedimentos de análise dos dados, como já colocado anteriormente tem em vista um tipo de análise de natureza microgenética, numa perspectiva qualitativa de pesquisa. Análises preliminares (pré-análise) apontam para a relação entre conteúdo, crenças sobre aprendizagem e desenvolvimento de crianças e as práticas como um tripé constituinte do processo de conhecimento e das representações das crianças sobre a Matemática.

Os dados também revelam a importância da imersão etnográfica e da videogravação para o alcance abrangente das contrações e dos fenômenos microanalíticos envolvidos no contexto de ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos. Tais fenômenos somente são possíveis de serem estudados no curso do processo de interação, das relações e intervenções pedagógicas, não verificáveis se reduzidos às análises dos materiais, recursos didáticos e da seleção e sequência de conteúdos apresentados pela professora.

Referências

FALCÃO, J. T. R. *Psicologia da educação matemática*. Belo Horizonte: Autentica, 2003.

FONTANA, Roseli Ap. Cação. *Mediação Pedagógica na Sala de Aula*. Campinas, SP: Autores Associados, 1996. P. 11.

FREIRE, Paulo. A dialogicidade – essência da educação como prática da liberdade. In: *Pedagogia do oprimido*. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. A Sociedade Brasileira em Transição. In: *Educação como prática da liberdade*. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

GASPARIN, João Luiz – *Uma didática para a pedagogia histórico-crítica*. 4. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MOYSÉS, Lúcia. *O desafio de saber ensinar*. 2ª ed. Campinas, SP: Papirus, 1995.

_____. *Aplicações de Vygotsky à educação matemática*. 6ª Ed. Campinas, SP: Papirus, 1997.

TACCA, M. C. V. R. Estratégias pedagógicas: conceituação e desdobramentos com o foco nas relações professor-aluno. In: TACCA, M. C. V. R. (Org.), *Aprendizagem e trabalho pedagógico*. Campinas: Editora Alínea, 2006, p. 45-68.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003, 191 p. Textos originais de diferentes datas.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000, 194 p. Trabalho original publicado em 1934.

ESTUDOS SOBRE AS INTERAÇÕES TÍPICAS DE CASAIS CASADOS E NÃO CASADOS¹

Larissa Abreu Chaves², Gleiber Couto³

Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão, CEP: 75704-020, Brasil.

E-mail Aluna: larissa.abreuc@gmail.com

E-mail Orientador: gleibercouto@yahoo.com.br

PALAVRAS – CHAVE: Conjugalidade; Relações Interpessoais; Interações Casais

INTRODUÇÃO

Em âmbito às relações interpessoais que o homem vive suas mais fortes emoções, segundo Hernandez & Oliveira (2003), frente a mudanças quanto à revisão de papéis sociais e novas configurações de interações entre pessoas, as diretrizes dos relacionamentos indefinidos são focos de esforços no estabelecimento de novas ligações afetivas. E ainda os autores afirmam que são nos relacionamentos íntimos que se idêntica uma grande fonte de felicidade pessoal.

Observa-se que as relações interpessoais são fortemente marcadas por componentes afetivos e morais. Tanto a moralidade quanto o afeto são importante componentes pilares ao estudar as relações interpessoais. Se por um lado o afeto pode ser entendido como o empenho de energia direcionado para as pessoas desse meio, a moralidade é observada quando as relações sociais estabelecem situações nas quais escolhas individuais podem afetar a vida de outros (Eisenberg, 2000).

Para Sullivan (apud Couto, Vandenberghe, Van Hattum, e Campos; 2006) o desenvolvimento das posições interpessoais compreende a partir de um processo psicológico no qual leva-se em conta a causalidade existente quando enfocamos a

¹ Revisado pelo Orientador.

² Estudante de Psicologia pela Universidade Federal de Goiás - UFG/Campus Catalão – Orientanda.

³ Laboratório de Avaliação, Medidas e Instrumentação em Ciências da Saúde – LAMI Catalão, GO – Brasil – Orientador.

influência mútua e bi-direcional entre as pessoas em questão. Os relacionamentos conjugais são exemplos de relações interpessoais que recebem influência de tipos diferentes de sentimentos e envolvimento afetivo. Desta forma o estudo da conjugalidade ganha um novo espaço no cenário da psicologia como dinâmica psicológica compartilhada a partir da primeira metade do século XX. Isto pressupõe a instauração da intimidade entre os parceiros, com um modo de funcionamento baseado em leis e fundamentos específicos. Surge o ideal de complementaridade no qual um indivíduo precisa do outro para legitimar o próprio “eu” (Magalhães & Féres-Carneiro, 2003).

Relações interpessoais são interações entre o self e as pessoas que fazem parte do círculo social ao qual o indivíduo pertence. Tais interações são marcadas por componentes afetivos e morais. Se por um lado o afeto pode ser entendido como o empenho de energia direcionado para as pessoas desse meio, a moralidade é observada quando as relações sociais estabelecem situações nas quais escolhas individuais podem afetar a vida de outros (Eisenberg, 2000).

O casamento no início do século XXI, segundo Zordan, Falcke e Wagner (2009), é marcado pela pluralidade de modelos legítimos de conjugalidade. Os casais não estão mais dispostos a viver em um relacionamento que não responda às suas expectativas de felicidade, prazer, compreensão mútua e companheirismo. Entretanto, um apanhado histórico mostra que nem sempre foi assim. Até o século XVIII a literatura apontava uma diferença entre o amor dentro e fora do casamento. O casamento era visto como responsável por unir famílias e permitir a sua perpetuação, enquanto o amor-paixão era considerado essencialmente extraconjugal. Somente a partir do século XVIII surge um novo ideal de casamento baseado no amor e desejo entre os cônjuges. (Féres-Carneiro, 1998).

Feres-Carneiro & Magalhães (2003) consideram o amor como muito importante para a conjugalidade e levantam a questão de que contemporaneamente as relações conjugais são mantidas caso contribuam para o “crescimento pessoal” de cada conjugue, pois a busca do parceiro (a) se dá pela procura de alguém que possa revalidar o próprio conceito do indivíduo quanto a si mesmo. Sendo este conceito do indivíduo compreendido ao entendermos sua satisfação e necessidades supridas naquela relação.

Diante disto nota-se o lugar privilegiado que o casamento ocupa perante as entre as relações humanas e encerra em si alegrias e dificuldades. Ser um casal requer manter a individualidade ao mesmo tempo em que são dois. Duas pessoas com toda sua história de vida e sua percepção que se unem e passam a ser um só, sem querer deixar de ser dois. (Féres-Carneiro, 1998).

A partir do que se foi colocado o estudo teve o intuito de questionar-se a respeito da conjugalidade entre casais casados ou não casados, avaliando quais destas opções mais atraem as pessoas durante o relacionamento. De acordo com Schurmans e Dominice (apud Oltramari, 2009) o amor, no início, é percebido como maravilhoso, mas pode apresentar dificuldades que vão determinando uma mudança de imagem. Ao se conhecer, o casal vai se descobrindo aos poucos e neste processo vão surgindo qualidades e defeitos da pessoa amada. Esta nova configuração pode corresponder ou não ao que foi idealizado no início do relacionamento. Oltramari (2009) ainda cita Bozon (2005) para ressaltar a idéia de que o amor é uma prática social que se constrói a cada dia, sendo a comunicação uma dimensão fundamental na constituição do sentimento amoroso.

Bem com a aceitação social da divisão dessa relação conjugal, em meados do séc. XX e início do séc. XXI a concretude da vida conjugal passa a ser questionada. Se por um lado, temos um rompimento com padrões psicossociais, temos por outro lado, novas formas de relações interpessoais e assim novas subjetividades (Diniz Neto & Feres-Carneiro, 2005). Sendo assim a conjugalidade recebe novos formatos de organização. Para Singly (apud Féres-Carneiro, 1998) a relação conjugal se mantém na medida em que é prazerosa e útil aos cônjuges. Isso significa que, muitas vezes, para fortalecer a conjugalidade se fragilizará os espaços individuais. Do mesmo modo que para enfraquecer a individualidade é quase sempre preciso ceder diante do que parece ser melhor para os dois.

Hendrick & Hendrick (1997, apud Hernandez & Oliveira, 2003) sustentam que a satisfação é um dos diversos componentes cruciais a manutenção de um relacionamento íntimo. Salientam que a perspectiva de satisfação abrange o sentimento subjetivo de uma pessoa sobre o seu relacionamento, ao passo que a perspectiva do ajustamento estaria mais relacionada com os comportamentos realmente verificados em um relacionamento, sendo melhor expressada pelo termo “funcionamento” da relação.

Encontra-se na literatura alguns estudos quanto a conjugalidade, sendo muitos estudos com o objetivo de avaliar a percepção e satisfação dos casais sobre uma vida a dois. Um exemplo é o estudo de Levandovski, Piccinini e Lopes (2009) onde desenvolveram uma pesquisa que buscou investigar a individualidade e a conjugalidade na relação de três casais adolescentes, cujos membros tinham entre 14 e 18 anos de idade, do período de gestação até o segundo ano de vida dos seus filhos. Os casais foram entrevistados em quatro momentos específicos e o resultado mostrou que, de modo geral, a conjugalidade foi incrementada a partir da gravidez, enfraquecendo-se com o nascimento do bebê e sendo enfatizada novamente no segundo ano da criança.

Outro estudo desenvolvido por Oltramari (2009) buscou abordar a temática do amor e da conjugalidade na contemporaneidade por meio de uma revisão bibliográfica. Constatou-se que o tema tem sido abordado de forma bastante diversificada tanto nas ciências humanas quanto nas sociais. O autor pôde perceber que o amor ainda apresenta traços do componente romântico, baseados na confiança, incorporando cada vez mais elementos da paixão, marcada por fortes emoções e aventuras. O amor, ao contrário do que muitos pensam, não perdeu sua força e, segundo os autores, talvez seja hoje mais importante do que era tempos atrás. Interessante é a forma que o autor apropria-se das ciências humanas e sociais para discorrer sobre o amor como sentimento, prática social e como contraponto de reflexão. Oltramari trata da conjugalidade com base na sociedade moderna, defendendo conjugalidade atualmente como momento de complexificação das relações amorosas.

METODOLOGIA

Participantes:

Foram convidados a participar deste estudo 338 casais os quais foram divididos em dois grupos. O primeiro composto de casais que são casados e vivem juntos. O segundo grupo foi composto por casais não-casados. Os casados totalizaram 228 pares, com idades variando entre 18 a 76 anos, e a média da faixa etária foi de 38 anos de idade. Dentre os casados 125 são Católicos, 35 são Protestantes, 24 casais são espíritas, 2 casais responderam que não participam de nenhuma religião e outros 42 não informaram a religião. A maioria dos casais (39%) tem apenas o nível Médio Completo/Superior Incompleto e de acordo com o questionário sócio econômico a maioria (33,5%) dos pares de casados pertencem a classe B2.

O Segundo grupo, constituído de casais não-casados totalizam 110 pares, com idades entre 18 e 42 anos, sendo a média dos participantes de 23 anos de idade. Dentre eles 58 são católicos, 11 protestantes, 12 são espíritas, 1 é budista, 6 declararam que não participam de nenhuma organização religiosa e 22 não informaram a religião. Assim como entre o grupo de casados, a maioria dos não-casados (70,9%) tem nível de escolaridade de Ensino Médio completo/Superior incompleto. E de acordo com o questionário sócio econômico a maioria do grupo não-casados pertencem a classe econômica C (31,5%).

Instrumentos:

O Check List of Interpersonal Transactions (CLOIT-II): trata-se de um inventário construído com a finalidade de mapear o comportamento interpessoal de *Pessoas Alvo*. E para isto o testando responde a duas formas de inventários distintos, o de *Auto-classificação*, *transator*, sendo que cada uma delas deve ser respondida respectivamente, pela *Pessoa Alvo* e por uma pessoa que interage com ela, também chamada de *transator* (Couto, Van Hattum, Vandenberghe & Benfica, 2005).

Cada um destes inventários contem 96 proposições que descrevem eventos que podem ocorrer enquanto pessoas interagem-se. As proposições são as mesmas em cada uma das formas, assim os eventos apresentados são as mesmas ações características de interações interpessoais mudando apenas os pronomes de acordo com a forma. No inventário de *Auto Classificação* todas as premissas são iniciadas com a partícula “Quando estou com...” que está escrito no início de cada página. Assim os sujeitos são solicitados a lerem as premissas e responderem aquelas conforme descrevem os tipos de interações que mais caracterizam a conduta deles. Já na forma do *transator* as premissas se iniciam com a partícula “Quando está comigo meu/minha esposo/esposa/namorado/namorada...” no alto de cada página e do mesmo modo os sujeitos respondem as premissas marcando aquelas que descrevem mais os tipos de interações pessoais que condiz com as condutas de seu parceiro.

As proposições estão divididas nas 16 escalas bi-dimensionais, as quais são: Dominância (A), Competição (B), Desconfiança (C), Frieza Afetiva (D), Hostilidade (E), Isolamento (F), Inibição (G), Insegurança (H), Submissão (I), Deferência (J), Confiança (K), Calor Afetivo (L), Amigabilidade (M), Sociabilidade (N), Exibicionismo (O), Segurança (P). Cada uma delas contém seis proposições que

descrevem relações em dois níveis de intensidade, três proposições de intensidade moderada que, se escolhidas, correspondem a um ponto; e outras três em um nível de extrema intensidade, para as quais uma marcação recebe dois pontos. O resultado bruto é obtido somando-se os pontos um ou dois, dependendo do nível de intensidade da proposição para cada resposta registrada pelo sujeito na folha de respostas. Cada escala pode receber um escore bruto que varia entre zero e nove pontos.

Classificação socioeconômica – Abipeme: trata-se de um procedimento desenvolvido pela Associação Brasileira de Institutos de Pesquisa de Mercado, para dividir a população em categorias segundo padrões ou potenciais de consumo. Esse critério cria uma escala ou classificação socioeconômica por intermédio da atribuição de pesos a um conjunto de itens de conforto doméstico, além do nível de escolaridade do chefe de família. A classificação socioeconômica da população é apresentada por meio de cinco classes, denominadas A, B, C, D e E correspondendo, respectivamente, a uma pontuação determinada.

Procedimento de coleta de dados:

Foram contatados casais pertencentes à rede de relacionamentos dos pesquisados do projeto e outros casais contatados a partir de instituições religiosas. Após os casais confirmarem participação, era marcado o dia, horário e local onde pudessem ser realizado os procedimentos necessários a pesquisa. Antes da aplicação de qualquer material, os entrevistados eram esclarecidos a respeito do projeto e objetivos do estudo, questões éticas e lhes eram solicitados a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Após realizado este processo é solicitado aos participantes responderem a forma de *auto-classificação* do CLOIT-II seguindo as seguintes instruções adaptadas para a pesquisa:

“As páginas seguintes contêm listas de comportamentos e atitudes que podem acontecer durante as interações entre duas pessoas. Cada item apresenta alternativas de comportamento separadas pela partícula ou, por exemplo: Quando estou com meu cônjuge... falo bem devagar, ou falo o mínimo possível, ou espero sempre que elas falem primeiro. A sua tarefa é marcar na folha de respostas o número correspondente a cada item se pelo menos uma das alternativas apresentadas por ele corresponda a uma ação tipicamente exibida por você durante suas interações com o cônjuge.

Para lhe ajudar a fazer estes julgamentos, imagine que, por algum tempo, um observador escondido lhe seguiu diariamente enquanto você interagia com seu cônjuge. Faça o julgamento a respeito da ocorrência de suas ações baseado no que este observador escondido teria visto tipicamente. Para ser marcada a ação deve ser julgada por você como típica do seu jeito de interagir com seu cônjuge e pode corresponder a apenas uma das alternativas dentro de um determinado item. Se, em um item, nenhuma das alternativas descreve uma ação que ocorre tipicamente em suas interações, deixe este item em branco. Se pelo menos uma das alternativas corresponde a uma ação típica suas interações com o cônjuge, assinale o item.”

Em seguida os participantes respondem a forma do Transator do CLOIT-II seguindo tais instruções adaptadas a forma:

“As páginas seguintes contêm listas de comportamentos e atitudes que podem acontecer durante as interações entre duas pessoas. Alguns itens apresentam alternativas de comportamento separadas pela preposição ou, por exemplo: Quando está comigo, meu cônjuge... fala muito pouco, ou espera sempre que eu fale primeiro. A sua tarefa é marcar na folha de respostas o número correspondente a cada item se pelo menos uma das alternativas apresentadas por ele corresponda a uma ação tipicamente exibida pelo seu cônjuge, com quem você costuma interagir.

Faça a sua avaliação a respeito da ocorrência das ações do seu cônjuge pessoa baseada somente nas interações que vocês já tiveram. Marque somente aqueles itens que apresentam descrições que ocorreram “ao vivo” nas interações com você. Para ser assinalada, a ação deve ser julgada como típica do jeito do seu cônjuge de interagir com você e pode corresponder a apenas uma das alternativas dentro de um determinado item. Se em um item nenhuma das alternativas descrevem uma ação que ocorreu tipicamente em suas interações, deixe este item em branco. Se pelo menos uma das alternativas corresponde a uma ação típica de suas interações com você, assinale o item.”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram mensurados a partir da análise das duas formas de inventário do CLOIT – II, considerando-se os 338 casais que participaram da pesquisa e agrupando-os entre casais casados e não-casados. A partir do que se foi extraído com as aplicações na primeira forma do inventário de *Auto-Classificação* do CLOIT-

II, demonstra-se na tabela a seguir os padrões de relações interpessoais que são inferidos no instrumento. A forma de Auto-Classificação descreve como a pessoa se percebe na relação, portanto ao responder o inventário o sujeito está falando de sua percepção a respeito de si na relação que está construindo.

Tabela 1: estatísticas descritivas dos questionários de *Auto-Classificação*

Estado Civil		N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Casados	Dominância(A)	228	0	9	3,31	2,46
	Competição(B)	228	0	9	2,63	2,19
	Desconfiança(C)	228	0	8	1,96	2,26
	Frieza Afetiva(D)	228	0	9	2,68	2,11
	Hostilidade(E)	228	0	9	2,25	2,25
	Isolamento(F)	228	0	9	1,53	1,91
	Inibição(G)	228	0	9	2,64	2,01
	Insegurança(H)	228	0	9	3,55	1,76
	Submissão(I)	228	0	9	2,37	2,10
	Deferência(J)	228	0	9	5,09	2,20
	Confiança(K)	228	0	9	5,48	2,37
	Calor Afetivo(L)	228	0	9	4,95	2,40
	Amigabilidade(M)	228	0	9	5,82	2,54
	Sociabilidade(N)	228	0	9	5,87	2,26
	Exibicionismo(O)	228	0	9	2,83	2,23
	Segurança(P)	228	0	9	3,94	2,11
	Valid N (listwise)	228				
Não-casados	Dominância(A)	110	0	9	3,33	2,42
	Competição(B)	110	0	9	2,59	2,29
	Desconfiança(C)	110	0	9	2,16	2,15
	Frieza Afetiva(D)	110	0	7	1,93	1,76
	Hostilidade(E)	110	0	8	1,79	2,05
	Isolamento(F)	110	0	7	,99	1,52
	Inibição(G)	110	0	9	2,24	2,08
	Insegurança(H)	110	0	9	3,43	2,14
	Submissão(I)	110	0	7	2,02	1,86
	Deferência(J)	110	0	9	4,74	2,19
	Confiança(K)	110	0	9	5,31	2,34
	Calor Afetivo(L)	110	0	9	4,75	2,34
	Amigabilidade(M)	110	1	9	5,79	2,31
	Sociabilidade(N)	110	1	9	6,18	2,05
	Exibicionismo(O)	110	0	9	2,86	2,19
	Segurança(P)	110	0	9	3,97	2,16
	Valid N (listwise)	110				

Ao observarmos a forma de Auto-classificação do CLOIT-II (Tabela 1) os sujeitos do primeiro grupo, os casados, demonstraram preferência por padrões de relações interpessoais como a Sociabilidade (=5,87), Amigabilidade (=5,82) e Confiança (=5,48), respectivamente ainda nesta ordem. Assim, pode-se dizer que dentre os padrões de relacionamentos interpessoais avaliados em seus relacionamentos conjugais, os considerados mais importantes aos 228 casais casados participantes da pesquisa são Sociabilidade, Amigabilidade e Confiança.

Já os três padrões levados em menor consideração dentre os avaliados foram Isolamento, Desconfiança e Hostilidade. Em média apenas 1,53 dos casados concordam que o Isolamento é um padrão de relação interpessoal relevante na relação conjugal, e respectivamente 1,96 para Desconfiança e 2,25 para Hostilidade. Desta forma, estes resultados fazem dos três construtos os de menor relevância frente aos outros padrões avaliados.

Ao analisar a forma de *Auto-Classificação* do grupo de casais não-casados, a classificação dos três padrões de relacionamentos interpessoais mais frequentes também foram Sociabilidade, Amigabilidade e Confiança. Para os casais não-casados Sociabilidade ainda aparece como o padrão de maior relevância com média de 6,18, em seguida de Amigabilidade com 5,79 e depois Confiança com 5,31 considerados pelos 110 pares de não-casados como os padrão de maior importância.

Em oposição os três padrões que aparecem com menor média foram Isolamento (=0,99), Hostilidade (=1,79) e Frieza Afetiva (=1,93). O que significa que estes três padrões, dentre os 16 construtos selecionados pelo CLOIT-II a ser mensurados, são para os casais de não-casados os comportamentos que menor aparecem ou menos identificados ao lembrarem de suas respectivas relações com seus parceiros (as).

Tabela 2: Estatísticas descritivas dos questionários de Transator

Estado Civil		N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Casada	Dominância tr (A)	228	0	9	3,82	2,82
	Competição tr (B)	228	0	9	3,04	2,41
	Desconfiança tr (C)	228	0	9	2,15	2,56
	Frieza Afetiva tr (D)	228	0	9	2,94	2,10
	Hostilidade tr (E)	228	0	9	2,64	2,50
	Isolamento tr (F)	228	0	9	1,34	1,90
	Inibição tr (G)	228	0	9	1,98	1,99
	Insegurança tr(H)	228	0	8	3,38	1,74
	Submissão tr (I)	228	0	8	2,29	1,95
	Deferência tr (J)	228	0	9	3,93	2,34
	Confiança tr (K)	228	0	9	5,51	2,38
	Calor Afetivo tr (L)	228	0	9	4,49	2,53
	Amabilidade tr (M)	228	0	9	5,33	2,63
	Sociabilidade tr (N)	228	0	9	5,68	2,41
	Exibicionismo tr (O)	227	0	9	2,78	2,19
	Segurança tr (P)	228	0	9	4,06	2,19
	Valid N (listwise)	227				
Não-casados	Dominância tr (A)	110	0	9	3,05	2,63
	Competição tr (B)	110	0	9	2,66	2,39
	Desconfiança tr (C)	110	0	9	2,19	2,55
	Frieza Afetiva tr (D)	110	0	9	2,55	2,18
	Hostilidade tr (E)	110	0	9	2,15	2,58
	Isolamento tr (F)	110	0	6	0,86	1,38
	Inibição tr (G)	110	0	8	1,82	1,95
	Insegurança tr(H)	110	0	9	3,52	2,23
	Submissão tr (I)	110	0	9	2,05	1,88
	Deferência tr (J)	110	0	9	4,15	2,38
	Confiança tr (K)	110	0	9	5,44	2,22
	Calor Afetivo tr (L)	110	0	9	5,45	2,36
	Amabilidade tr (M)	110	1	9	6,05	2,14
	Sociabilidade tr (N)	110	1	9	6,33	2,03
	Exibicionismo tr (O)	110	0	9	2,90	2,10
	Segurança tr (P)	110	0	9	3,70	2,07
	Valid N (listwise)	110				

Tabela II: Transator

Agora se tem na Tabela II referente aos resultados dos participantes da pesquisa que responderam ao inventário do *Transator*. Neste formato os participantes assinalam as sentenças a partir da concepção do parceiro (a) dentro da relação. Observando as médias obtidas na forma do inventário do *Transator*, demonstradas na Tabela II, concluímos que os padrões de interações mais comuns entre os casais casados foram Sociabilidade (= 5,68), Amigabilidade (= 5,33) e Confiança (=5,51).

Enquanto que padrões de comportamento considerados como não desejáveis como Isolamento, Inibição e Desconfiança aparecem com médias inferiores respectivamente iguais a 1,34, 1,98 e 2,15. Já no grupo dos não-casados os três padrões que aparecem com maior frequência são Sociabilidade com média de 6,33, Amigabilidade com média 6,05 e discordando dos resultados observados a partir da Tabela I de *Auto-Classificação*, na forma do *Transator* respondem ao inquérito apontando o Calor afetivo como o terceiro padrão mais relevante dentre os casais de não-casados, com média de 5,45. Os constructos considerados menos importantes foram Isolamento (=0,86), Inibição (=1,82) e Hostilidade (=2,15), nesta ordem.

Relacionando as respostas dadas pelos cônjuges nas escalas escolhidas para descreverem seus padrões de preferência tanto na forma de *Auto-Classificação* (Tabela I) como na do *Transator* (Tabela II) verificaram-se poucas relações significativas entre elas. Ao analisar as médias das escalas escolhidas pelos casais para representarem os padrões de relacionamentos interpessoais mais importantes para os casais casados e não-casados pôde-se perceber que estes são semelhantes. Entretanto, algumas escalas que não foram escolhidas como padrões típicos das interações interpessoais apresentaram correlações significativamente distintas.

Tabela 3: Estatísticas de correlações entre os questionários de Auto Classificação e Transator.

Correlação – Casados		Correlação – Não Casados	
Dominância	0,36(**)	Dominância	0,48(**)
Competição	0,31(**)	Competição	0,46(**)
Desconfiança	0,43(**)	Desconfiança	0,37(**)
Frieza Afetiva	0,21(**)	Frieza Afetiva	0,23(*)
Hostilidade	0,22(**)	Hostilidade	0,43(**)
Isolamento	0,11(**)	Isolamento	0,33(**)
Inibição	0,16(*)	Inibição	0,22(*)
Insegurança	0,22(**)	Insegurança	0,22(*)
Submissão	0,34(**)	Submissão	0,27(**)
Deferência	0,16(*)	Deferência	0,21(*)
Confiança	0,19(**)	Confiança	0,19(*)
Calor Afetivo	0,29(**)	Calor Afetivo	0,32(**)
Amigabilidade	0,24(**)	Amigabilidade	0,14
Sociabilidade	0,22(**)	Sociabilidade	0,09
Exibicionismo	0,20(**)	Exibicionismo	0,36(**)
Segurança	0,24(**)	Segurança	0,26(**)

Ao analisar comparativamente os padrões de relações interpessoais típicos de casais casados e de namorados pode-se perceber, em um primeiro momento, que os padrões escolhidos são praticamente os mesmos. Tanto casados como os não-casados escolheram prioritariamente as escalas de Sociabilidade, Amigabilidade e Confiança para descreverem suas interações no relacionamento. Entretanto, a intensidade com que estas escalas são descritas na forma de *Auto-Classificação* e

Transator apresentaram diferenças. Este dado é comprovado ao observar a Tabela III, onde se verifica a correlação existente entre os constructos que o teste se propõe inferir.

Este dado sugere que os padrões escolhidos pelos casais, mais do que representarem suas preferências nas relações interpessoais apesar de serem reafirmados nas tabelas I e II nos inventários de *Auto-Classificação* e *Translator*, a Tabela III afirma a concordância de correlação existente entre os constructos, comparando a partir das duas formas do teste. Desta forma apresentamos padrões de média elevada, porém de correlação baixa, uma vez que a intensidade com que se relacionam nas duas formas ser em pouca quantidade. Por exemplo, apesar de Sociabilidade, Amigabilidade e Confiança serem os padrões que mais aparecem na avaliação dos constructos tanto no grupo de casados e não-casados, ao observarmos os constructos que mais se relacionam levando-se em consideração a intensidade estão Desconfiança, Dominância e Submissão em 43,2%, 36,1% e 33,9% dos casos respondidos entre os casais casados. Os com menor frequência são Isolamento (10,9%), Inibição (16%) e Deferência (16,5%). Para o grupo de não-casados as correlações mais frequentes são Dominância (48,5%), Competição (46,4%) e Hostilidade (42,8%); e os menos frequentes são Sociabilidade (8,7%), Deferência (21,3%) e Amigabilidade (13,6%).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O casamento então era visto como responsável por unir famílias com vistas à perpetuação enquanto o amor-paixão era visto como essencialmente extraconjugal. Foi somente a partir do século XXVIII que surge este novo ideal de casamento em que é valorizado o amor e o desejo entre os cônjuges. E estes valores não são adotados somente por pessoas casadas, mas é também um padrão desejável entre os casais que pretendem se casar.

Neste contexto estes ideais são representados pelas escalas Sociabilidade, Amigabilidade e Confiança que descrevem interações marcadas, respectivamente, pelo interesse e satisfação na presença das pessoas. Seguindo com as comparações entre casados e não casados, mesmo que ainda pareçam escolher os mesmo padrões de relacionamentos, verificou-se que nos não-casados foi utilizada também a escala de Calor Afetivo como descrição destas interações. A escala apareceu entre as três mais

escolhidas e juntamente a este dado pode-se perceber também que padrões de comportamento considerados como não desejáveis, possuem uma média menor.

Comparando-se os padrões de preferências que as pessoas usam para descreverem o próprio comportamento e o comportamento de seu (a) companheiro (a) analisado a partir das formas dos inventários apresentados, casais casados e não-casados, verificou-se que há diferenças entre os padrões escolhidos por eles, assim como aponta a literatura. Entretanto esta diferença não se mostra tão delimitada e uma possibilidade levantada deve-se ao fato de que muitas destas escolhas estão perpassadas por padrões de relacionamento desejados socialmente.

Desta forma a importância do estudo esteve em verificar e afirmar quanto a pesquisa já iniciada sobre conjugalidade e contribuir a sua complementação de forma empírica a partir de novos dados para a pesquisa de extensão e consulta/revisão à literatura desta área. A partir destes dados também poderão ser propostas novas pesquisas, além de poder servir como subsídio para programas de intervenção psicológica com o objetivo auxiliar casais em dificuldades relacionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Couto, G. Vandenberghe, Van Hattum, A.C. e Campos, H.R. (2006) Propriedades Psicométricas do Checklist de Relações Interpessoais – Revisado. *Psicologia Argumento*, n. 47, p. 15-28.

Eisenberg, N. (2000). Emotion, regulation, and moral development. *Annual Review of Psychology*, 57, 665-697

Féres-Carneiro, T. (1998). Casamento contemporâneo: o difícil convívio da individualidade com a conjugalidade. *Psicologia Reflexão e Crítica*, v. 11, n. 2, p.379-394.

Feres-Carneiro, T. Magalhães, A. S. (2003). Conjugalidade e Subjetividades contemporâneas: o parceiro como instrumento de legitimação do Eu. *Estados Gerais da Psicanálise: Segundo encontro mundial*, RJ.

Hernandez, J.A.E., Oliveira, I.M.B. (2003) Os Componentes do Amor e a Satisfação. *Psicologia Ciência e Profissão*, São Paulo, v. 21, n.3, p. 58-69.

Levandowski, D.C., Piccinini, C.A., Lopes, R.C.S. (2009). Individualidade e conjugalidade na relação de casal de adolescentes. *Psicologia em Estudo*, Maringá, v. 14, n. 4, p. 679-687.

Neto, O.D., Féres-Carneiro, T. (2005) Psicoterapia de casal na pós modernidade: rupturas e possibilidades. Estudos de Psicologia. Campinas. V.22 n.2 p.133-141.

Norgren, M. B. P., Souza, R. M de, Kaslow, F., Hammerschmidt, H., Sharlin, S. A. (2004). Satisfação conjugal em casamentos de longa duração: uma construção possível. Estudos em Psicologia (Natal), 9, 575-584.

Oltramari, L.C. (2009). Amor e conjugalidade na contemporaneidade: uma revisão de literatura. Psicologia em Estudo, Maringá, v. 14, n. 4, p. 669-677.

CONSUMO DE MICRONUTRIENTES POR MULHERES ADULTAS COM EXCESSO DE PESO E SUA RELAÇÃO COM OS INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS.

LIMA, Marília Nogueira¹; GOMES, Aline Corado²; SOUZA, Rávila Graziany Machado; MOTA, João Felipe³.

¹ Bolsista de iniciação científica do Programa PIBIC/2012-2013

(marilianogueira_4@hotmail.com)

² Mestranda em Nutrição e Saúde da Faculdade de Nutrição/ UFG (aline2nut@hotmail.com)

³ Mestranda em Nutrição e Saúde da Faculdade de Nutrição/ UFG (ravilagra@yahoo.com.br)

⁴ Professor da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás/UFG (orientador - jfmota@gmail.com).

RESUMO

O sobrepeso e obesidade são considerados uma epidemia mundial e estão associados aos estresses oxidativo e inflamatório. Antioxidantes presentes nos alimentos são responsáveis por reduzir esses estresses, contribuindo com o controle metabólico e a perda de massa corporal. O objetivo desse estudo foi avaliar a ingestão de micronutrientes por mulheres adultas com excesso de peso e sua relação com os indicadores antropométricos. O estudo foi do tipo transversal, realizado nos ambulatórios de nutrição geral e de nutrição em endocrinologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás. A população do estudo foi composta por mulheres adultas com excesso de peso (grupo EXP; IMC: 25 a 39,9 kg/m², n=44) e eutróficas (grupo EUT; IMC: 18,5 a 24,9 kg/m², n=47). A ingestão alimentar foi avaliada por meio de questionário de frequência e recordatório de 24 horas. Todas as análises foram realizadas utilizando o software *Statistica for Windows*, sendo adotado o nível de significância de 5%. O grupo EXP menor consumo ($P<0,05$) dos antioxidantes selênio, magnésio, vitaminas E e C quando comparados ao grupo EUT. A vitamina D e zinco foram mais ingeridos pelo grupo EXP ($P<0,05$). Houve correlação inversa entre o consumo de vitamina C e peso corporal ($r= -0,12$) e IMC ($r= -0,18$). Também foi observada associação inversa entre a ingestão de vitamina A, peso corporal ($r= -0,30$), IMC ($r= -0,27$) e circunferência da cintura ($r= -0,14$). A ingestão de ferro apresentou correlação positiva com o peso corporal ($r= 0,47$), IMC ($r= 0,46$) e circunferência da cintura ($r= 0,21$). Conclui-se que a ingestão de antioxidantes apresenta relação inversa com o excesso de peso e que as mulheres diagnosticadas com sobrepeso ou obesidade apresentaram menor consumo de antioxidantes.

Palavras-chaves: antioxidantes; sobrepeso; obesidade e eutrofia.

“Revisado pelo orientador”

INTRODUÇÃO

Nos últimos 50 anos, o Brasil passou por mudanças estruturais com aumento da expectativa de vida, redução da mortalidade infantil, diminuição da taxa de fecundidade e aumento da população urbana (BATISTA FILHO; RISSIN, 2003). Tais modificações entram no conceito da transição demográfica que provocam mudanças nos padrões de morbimortalidade. Esta, por sua vez, integra-se à transição epidemiológica caracterizada pela redução da mortalidade por doenças infecciosas e aumento das doenças crônicas não transmissíveis como a obesidade (RINALDI et al., 2008).

A incidência de obesidade tem aumentado de forma alarmante e em todas as faixas etárias, sendo considerada epidemia mundial (CABALLERO, 2007). Em 2006, a Organização Mundial de Saúde estimou que 1,6 bilhões de adultos estavam acima do peso e que 400 milhões eram obesos (WHO, 2006). De acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), de 1974 até 2009, a prevalência de excesso de peso nas mulheres adultas aumentou de 27,8% para 48%, e a obesidade de 8% para 16,9% (IBGE, 2011). Em Goiânia, 43,6% de pessoas estão com excesso de peso, dos quais 13,6% já são obesos (JARDIM et al, 2006).

A transição epidemiológica está associada à transição nutricional, que se refere à mudança do estado nutricional da população, resultante, em parte, de modificações do estilo de vida, alteração do padrão dietético, inatividade física e determinada pela inter-relação dos fatores econômicos, demográficos e culturais ocorridos na sociedade, principalmente nas quatro últimas décadas do século 20 (POPKIN, 1993).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a obesidade como um acúmulo de gordura no tecido adiposo. Atualmente, a obesidade é considerada um estado de inflamação devido à secreção de proteínas inflamatórias pelo tecido adiposo (PEREIRA, 2010). Entre elas destacam-se o fator de necrose tumoral-alfa (TNF- α), a interleucina-6 (IL-6) e a resistina (BRESSAN et al, 2009). O processo inflamatório, que na obesidade é considerado crônico, também aumenta o estado de estresse oxidativo (SARNI et al, 2010).

Há uma forte relação entre o estresse oxidativo e a obesidade abdominal, visto que a inflamação é uma condição ativadora de neutrófilos, resultando na geração de ânions de superóxido (FERREIRA et al, 2011). O estresse oxidativo também está associado às doenças cardiovasculares, diabetes mellitus, neoplasias, doenças respiratórias, distúrbios neurológicos (GOTTLIEB et al, 2010), resistência insulínica, disfunção endotelial e dislipidemia (FERREIRA et al, 2011).

Os compostos intitulados antioxidantes conseguem interromper as reações de oxidação no organismo (CERQUEIRA; MEDEIROS; AUGUSTO, 2007). A ação protetora desses

nutrientes não é de forma completa, ela consegue fazer com que o organismo tolere o estresse oxidativo. Entre os principais antioxidantes encontrados no plasma humano estão proteínas/peptídeos com grupamento tiol, sendo a albumina a principal representante, ácido úrico, ácido ascórbico, tocoferol e carotenoides (CERQUEIRA; MEDEIROS; AUGUSTO, 2007). Os antioxidantes obtidos na dieta são indispensáveis para a defesa apropriada contra oxidação e, portanto, têm importante papel na manutenção da saúde. Os benefícios para a saúde associados ao consumo de frutas e hortaliças devem-se, em parte, à presença de antioxidantes nestes alimentos. As vitaminas A, C e E e os minerais zinco, selênio, cromo, manganês e cobre possuem propriedades antioxidantes e são os mais estudados para tal finalidade (SARMENTO et al, 2013).

Indivíduos com excesso de peso apresentam consumo alimentar desequilibrado, com ingestão excessiva de gorduras e carboidratos simples. Este tipo de padrão alimentar promove aumento do estresse oxidativo e inflamatório, contribuindo com risco cardiovascular. Aliado a este tipo de padrão alimentar, acredita-se que a ingestão de micronutrientes antioxidantes seja deficiente, contribuindo para o agravamento da doença (MONTEIRO; AZEVEDO, 2010). Alguns estudos já evidenciaram que indivíduos obesos apresentam concentrações séricas reduzidas de vitaminas antioxidantes (KONRADSEN et al., 2008; BOTELLA-CARRETERO et al., 2009; WONG et al., 2010). A incidência de deficiência de outras vitaminas como a vitamina B1 (RAZIEL, 2012) e a vitamina D (BANDEIRA, 2007) são elevadas em indivíduos com sobrepeso.

Dessa forma, é importante avaliar o consumo de micronutrientes por indivíduos com excesso de peso para intervenções dietéticas mais eficazes. A hipótese desse estudo é que as mulheres com excesso de peso apresentem um baixo consumo de micronutrientes e que eles se relacionam com os indicadores antropométricos.

OBJETIVO

Avaliar a ingestão de micronutrientes por mulheres adultas com excesso de peso e sua relação com os indicadores antropométricos.

METODOLOGIA

O estudo foi do tipo transversal, realizado nos ambulatórios de nutrição geral e de nutrição em endocrinologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (HC/UFG). Todos os indivíduos foram orientados sobre a pesquisa e aqueles que manifestarem concordância em participar do estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido em duas vias em conformidade com a resolução 196/96 sobre “Pesquisas envolvendo seres humanos, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde”. O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal de Goiás (Protocolo 044/2012).

A população do estudo foi composta por mulheres com excesso de peso (Índice de Massa Corporal entre 25 e 39,9 kg/m²) e eutróficas (Índice de Massa Corporal entre 18,5 e 24,9 kg/m²), com idade entre 20 e 64 anos.

Inicialmente, foi realizado um treinamento com os entrevistadores. Em entrevista, os indivíduos foram submetidos à anamnese nutricional por meio de recordatório de 24 horas, com a finalidade de calcular a ingestão energética de macro e micronutrientes. Os dados dietéticos obtidos em medidas caseiras foram convertidos para grama e mililitro a fim de possibilitar a análise química do consumo alimentar. Posteriormente, as informações foram processadas por meio do programa de análise nutricional Avanutri, versão 3.1.5 (AVANUTRI, RJ, Brasil). Um questionário de frequência alimentar (quadro 1) com alimentos fontes nos antioxidantes foi elaborado e aplicado (FISBERG et al., 2005). As mulheres poderiam assinalar as seguintes opções: nunca, menos de uma vez por mês, duas a três vezes por mês, uma vez na semana, duas a quatro vezes por semana, cinco a sete vezes por semana, uma vez por dia, duas a três vezes por dia, quatro a seis vezes por dia e acima de seis vezes por dia. As frequências de consumo foram agrupadas em NUNCA, POUCO FREQUENTE (PF) (menos de uma vez por mês, duas a três vezes por mês), MODERADAMENTE FREQUENTE (MF) (uma vez na semana, duas a quatro vezes por semana); FREQUENTE (f) (cinco a sete vezes por semana, uma vez por dia, duas a três vezes por dia, quatro a seis vezes por dia e acima de seis vezes por dia). Os antioxidantes escolhidos para serem analisados foram aqueles descritos pelos livros de nutrição com propriedades antioxidantes e investigados em indivíduos obesos: vitaminas A, B12, C, D, E, B1 e os minerais ferro, selênio, zinco e magnésio.

Quadro 1. Micronutrientes e os alimentos fontes que foram contemplados no questionário de frequência alimentar.

MICRONUTRIENTES	ALIMENTOS FONTES
Vitamina A	Fígado; Gordura de leite e ovos; Couve, espinafre, agrião; Abóbora kabutiá, cenoura, manga, mamão.
Vitamina B12	Fígado, rim; Leite e queijos; Ovos; Peixes e carnes
Vitamina C	Abacaxi, acerola, carambola, kiwi, caju, goiaba, laranja, limão, morango, tangerina, tomate; Agrião, pimentão e brócolis
Vitamina D	Peixes (atum e sardinha, por exemplo); Ovo; Óleo de fígado de bacalhau Leite integral, iogurte, manteiga.
Vitamina E	Abacate; Amêndoas, avelã, castanha-do-Brasil; Azeite de oliva; Cereais integrais, gérmen de trigo, pães integrais repolho
Vitamina B1	Fígado; Cereais integrais
Ferro	Fígado, rim, coração; Carnes magras e aves; Gema de ovo; Melaço; Couve, espinafre, agrião Feijão, lentilha, ervilha
Magnésio	Sementes, nozes; Feijão, lentilha, ervilha; Couve, espinafre, agrião Leite
Selênio	Castanha-do-pará; Frutos do mar; Fígado, rim; Carnes e aves
Zinco	Farelo de aveia, feijão, leite e arroz integrais, peito de frango e carne vermelha

As medidas de peso corporal e estatura foram tomadas de acordo com os procedimentos descritos por HEYWARD & STOLARCZYK (2000). Para avaliação do peso corporal e estatura foi utilizada a balança antropométrica digital (Filizola®, Brasil), com precisão de 0,1 kg para peso e 0,1 cm para estatura, para o posterior cálculo do IMC (WHO, 2002). Os valores de referência utilizados para classificação foram os propostos pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2002).

A circunferência da cintura foi mensurada com fita milimétrica de metal inextensível e inelástica, com precisão de 0,5 cm. A medida será realizada no ponto médio entre o último arco intercostal e a crista ilíaca (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

A distribuição das variáveis será analisada por meio dos testes Shapiro-Wilk e Kolmogorov & Smirnov, e a análise de homocedasticidade das variâncias por meio do teste de Levene. Os resultados foram expressos sob a forma de média e DP, acrescido de mediana e semi-amplitude interquartilica quando a variável não apresentou distribuição normal. Para comparação das variáveis numéricas com distribuição normal foi realizado o teste *t* de Student e, para as variáveis numéricas com distribuição anormal, os testes de Mann-Whitney. Foram

realizadas correlações de Pearson, com o intervalo de confiança de 95%, para verificar as associações entre os indicadores antropométricos e os antioxidantes. O nível de significância adotado foi de 5%. Todas as análises foram realizadas utilizando o software Statistica for Windows (versão 5.1, Statsoft, Tulsa, USA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi estudada uma amostra de 91 mulheres com idades entre 20 a 64 anos. A tabela 1 ilustra a distribuição da amostragem por faixa etária.

Tabela 1. Distribuição da amostragem por faixa etária.

FAIXAS ETÁRIAS	SOBREPESO	EUTRÓFICA
20 a 29 anos	13 (29,5%)	27 (57,4%)
30 a 39 anos	12 (27,3%)	10 (21,3%)
40 a 49 anos	9 (20,5%)	7 (14,9%)
50 a 59 anos	6 (13,6%)	3 (6,4%)
60 a 64 anos	4 (9,1%)	0 (0,0%)
Total (n=91)	44 (100%)	47 (100%)

As mulheres com sobrepeso apresentaram idade, peso corporal, IMC e circunferência da cintura maiores que as mulheres eutróficas (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização geral da amostra, usando a média e desvio-padrão.

VARIÁVEIS	SOBREPESO	EUTRÓFICAS
Idade	37,00 ± 12,00	26,00 ± 10,00*
Peso	79,00 ± 13,70	60,00 ± 6,38*
IMC	30,83 ± 4,82	22,77 ± 1,94*
Circunferência da cintura	94,00 ± 10,80	75,00 ± 8,27*

IMC: Índice de Massa Corporal. Dados apresentados em média ± desvio padrão. *P<0,05.

Uma limitação da pesquisa foi à diferença de faixa etária entre os dois grupos. A idade média das mulheres com sobrepeso foi de 37 anos (± 12), a das mulheres eutróficas de 26 anos (± 10). Por ser uma diferença alta, essa variável pode ser um viés no nosso estudo, visto que a idade tem influencia na ingestão alimentar.

Em relação aos alimentos investigados com a frequência alimentar, o consumo de leite e seus derivados foi inferior no grupo das mulheres com sobrepeso, assim como as frutas, vegetais, lentilha, ervilha, soja, amêndoas, cereais integrais e frutos do mar. Enquanto que os alimentos como peixe, ovo, carne vermelha, carne de aves, peito de frango, tomate, cenoura, arroz branco, feijão, pães integrais industrializados, azeite de oliva foram mais consumidos pelas mulheres com excesso de peso. Assim, foi evidenciada baixa ingestão de alimentos saudáveis e pequena variedade de alimentos na dieta consumida pelas mulheres com excesso de peso (Tabela 3).

Tabela 3. Frequência no consumo de alimentos fontes nos micronutrientes associados com o excesso de peso, nos grupos de mulheres com sobrepeso e eutróficas.

	SOBREPESO				EUTRÓFICAS			
	N	PF	MF	F	N	PF	MF	F
Leite integral	23,3	30,2	39,5	7,0	25,5	19,1	42,6	12,8
Leite semidesn.	76,7	9,3	11,6	2,3	78,7	4,3	6,4	4,3
Leite desnatado	67,4	20,9	7,0	4,7	70,2	8,5	12,8	2,1
Queijo amarelo	32,6	44,2	20,9	2,3	8,5	40,4	51,1	0,0
Queijo branco	11,6	44,2	44,2	0,0	8,5	44,7	46,8	0,0
Iogurte integral	32,6	44,2	20,9	2,3	23,4	36,2	40,4	0,0
Iogurte desnatado	76,7	16,3	7,0	0,0	74,5	10,6	8,5	0,0
Peixe	20,9	55,8	20,9	2,3	21,3	68,1	10,6	0,0
Ovo	16,3	44,2	39,5	0,0	8,5	74,5	17,0	0,0
OFB	95,3	2,3	2,3	0,0	87,2	4,3	0,0	0,0
Acerola	23,3	62,8	14,0	0,0	19,1	53,2	25,5	0,0
Abacaxi	11,6	65,1	20,9	2,3	12,8	51,1	36,2	0,0
Laranja	9,3	46,5	44,2	0,0	0,0	44,7	55,3	0,0
Limão	11,6	39,5	46,5	2,3	8,5	40,4	51,1	0,0
Caju	27,9	53,5	18,6	0,0	4,3	46,8	46,8	0,0
Manga	20,9	60,5	18,6	0,0	6,4	55,3	36,2	0,0
Mamão	16,3	51,2	30,2	2,3	14,9	42,6	40,4	0,0
Goiaba	39,5	44,2	16,3	0,0	17,0	53,2	25,5	0,0
Mexerica	16,3	48,8	30,2	4,7	6,4	46,8	46,8	0,0
Abacate	46,5	48,8	4,7	0,0	59,6	31,9	4,3	0,0
Tomate	2,3	16,3	69,8	11,6	4,3	23,4	61,7	10,6

Agrião	41,9	39,5	16,3	2,3	44,7	36,2	14,9	2,1
Espinafre	41,9	44,2	14,0	0,0	44,7	25,5	21,3	0,0
Couve	7,0	55,8	37,2	0,0	19,1	42,6	36,2	0,0
Brócolis	20,9	46,5	32,6	0,0	14,9	36,2	48,9	0,0
Pimentão	18,6	53,5	27,9	0,0	25,5	36,2	36,2	0,0
Repolho	2,3	58,1	34,9	4,7	10,6	34,0	53,2	0,0
Abóbora kabutiá	9,3	51,2	37,2	2,3	14,9	27,7	53,2	0,0
Cenoura	11,6	23,3	62,8	2,3	4,3	29,8	61,7	2,1
Fígado	46,5	39,5	11,6	2,3	61,7	31,9	2,1	0,0
Rim	95,3	4,7	0,0	0,0	89,4	2,1	0,0	0,0
Coração	72,1	27,9	0,0	0,0	55,3	40,4	2,1	0,0
Carne vermelha	9,3	14,0	53,5	20,9	6,4	8,5	78,7	6,4
Carne de aves	11,6	18,6	60,5	9,3	4,3	0,0	93,6	2,1
Peito de frango	4,7	27,9	60,5	7,0	4,3	6,4	87,2	2,1
Arroz	2,3	4,7	44,2	48,8	0,0	0,0	70,2	29,8
Feijão	7,0	11,6	41,9	39,5	0,0	8,5	66,0	25,5
Ervilha	48,8	34,9	14,0	2,3	34,0	46,8	19,1	0,0
Lentilha	65,1	27,9	7,0	0,0	70,2	19,1	8,5	0,0
Soja	86,0	7,0	4,7	2,3	80,9	8,5	4,3	0,0
Amêndoas	44,2	46,5	9,3	0,0	38,3	42,6	19,1	0,0
Azeite de oliva	25,6	14,0	46,5	14,0	25,5	19,1	46,8	8,5
Cereais integrais	46,5	34,9	18,6	0,0	40,4	34,0	21,3	2,1
Pães integrais	18,6	25,6	51,2	4,7	21,3	27,7	46,8	2,1
Frutos do mar	72,1	27,9	0,0	0,0	48,9	40,4	8,5	0,0
Melaço	88,4	7,0	0,0	4,7	85,1	8,5	0,0	0,0

N: nunca; PF: pouco frequente; MF: moderadamente frequente; F: frequente. OFB: óleo de fígado de bacalhau.

Os dados da ingestão alimentar estão descritos na tabela 4.

Tabela 4. Ingestão de macro e micronutrientes de mulheres com sobrepeso ou eutróficas.

Nutrientes	SOBREPESO	EUTRÓFICAS	Recomendação (RDA)
kcal/ dia (kcal/ kg)	1674,7 ± 415,4 (21,6 ± 6,5)	1259 ± 400,28* (20,81 ± 7,12)	
Carboidrato (g/ kg e %)	2,6 ± 0,9 (53,2 ± 9)	2,63 ± 0,94 (53,79 ± 69,64)	-
Proteína (g/ kg e %)	0,9 ± 0,4	0,99 ± 0,42	-

	(18,7 ± 5,5)	(19,40 ± 5,31)	
Gordura (g/ kg e %)	0,6 ± 0,3	0,73 ± 0,38	-
	(29 ± 7,6)	(30,86 ± 7,65)	
Vitamina A (µg)	345, 9 ± 692,6	294, 96 ± 395,55	700
Vitamina C (mg)	2,7 ± 2,6	107,41 ± 238, 16*	75
Vitamina D (µg)	51,6 ± 423,2	0,76 ± 1,5*	600
Vitamina B1 (mg)	0,7 ± 1,2	0,89 ± 0,35	1,10
Vitamina E (mg)	1,0 ± 0,4	6,15 ± 4,01*	15
Ferro (mg)	8,1 ± 6,9	10,56 ± 90,36	18
Selênio (mg)	12,2 ± 16,4	50,74 ± 23,26*	55
Zinco (mg)	56,7 ± 29,1	8,73 ± 5,37*	8
Magnésio (mg)	6,9 ± 7,0	140,36 ± 45,61*	310

Dados apresentados em média ± desvio padrão. *P<0,05.

As mulheres com excesso de peso apresentaram menor consumo dos nutrientes selênio, magnésio, vitamina E e C quando comparadas com as eutróficas. Esses micronutrientes são responsáveis por interromper as reações ocasionadas pelas espécies reativas ao oxigênio, que quando produzidas em grandes quantidades causam danos e morte celular (ANDERSON, 1996). Artrite, disfunção cerebral, aterosclerose, cardiopatias, diabetes, enfisema, câncer e inflamações crônicas são exemplos de patologias relacionadas com o estresse oxidativo (BIANCHI; ANTUNES, 1999). Houve correlação inversa entre o consumo de vitamina C e peso corporal ($r = -0,12$) e IMC ($r = -0,18$). Também foi observada associação inversa entre a ingestão de vitamina A, peso corporal ($r = -0,30$), IMC ($r = -0,27$) e circunferência da cintura ($r = -0,14$). A ingestão de ferro apresentou correlação positiva com o peso corporal ($r = 0,47$), IMC ($r = 0,46$) e circunferência da cintura ($r = 0,21$).

A vitamina C possui ação na proteção contra a peroxidação lipídica. A baixa ingestão dessa vitamina é preocupante tendo em vista, também, que está envolvida como cofator enzimático, biossíntese de carnitina e importante ação na absorção do ferro não heme (SILVA et al, 2012). Acredita-se que a vitamina E seja o antioxidante de ação mais significativa na prevenção das coronariopatias (SILVA et al, 2012). Outro estudo sugere ainda sua importância na minimização dos danos provocados por radicais livres associados às doenças como o câncer, artrite, catarata e o envelhecimento (BIANCHI; ANTUNES, 1999). O selênio é essencial para o desempenho da enzima glutathione peroxidase, que combate as alterações oxidativas dos lipídios, reduz a agregação plaquetária (FERNANDES et al 2007), ajuda a neutralizar o excesso de espécies reativas ao oxigênio, bem como na redução da peroxidação

lipídica (VOLP et al, 2010). Importante relatar que há uma grande variação geográfica no conteúdo de selênio no solo. As principais fontes alimentares de selênio são as carnes, aves, peixes e cereais, e de uma forma geral, quanto maior o conteúdo de proteína no alimento, maior a quantidade de selênio (VASCONCELOS; GOULART, 2006).

A vitamina D foi a mais ingeridas por indivíduos com sobrepeso. Fato que pode ser explicado pelo maior consumo de gordura que é uma característica da alimentação desse grupo. No entanto, o consumo dessa vitamina está abaixo da recomendação no grupo sobrepeso (tabela 4). Assim, a baixa quantidade ingerida não proporciona os efeitos positivos característicos desses nutrientes, enquanto que no grupo eutrófica, o consumo de outros antioxidantes foi superior ao do grupo sobrepeso e próximo da recomendação, proporcionando um equilíbrio entre oxidantes e antioxidantes.

Leão e Santos (2012), em seu estudo de revisão, mostraram que a vitamina A participa no funcionamento da tireóide, a vitamina C na síntese de carnitina e no processo de oxidação de gordura e a vitamina D na saciedade, redução do gasto energético e aumento do paratormônio-PTH. Dessa forma, esses nutrientes estão envolvidos em processos metabólicos e endócrinos importantes na gênese e no controle do excesso de peso.

No grupo com sobrepeso, percebeu-se uma alta ingestão de zinco, possivelmente relacionada a dieta hiperprotéica. No entanto, pela tabela 4 percebemos que a dieta dos dois grupos analisados não possui essa característica. Há poucos estudos com relatos de ingestão elevada de zinco, mas sabe-se que em excesso o zinco pode provocar sintomas de envenenamento, que incluem vômitos, febre, náuseas, além de competir com outros minerais na absorção intestinal (AMARAL; BRECALLO, 2011).

É possível que um antioxidante atue como protetor em determinado sistema, mas que também possa falhar na proteção, ou mesmo que aumente as lesões induzidas em outros sistemas ou tecidos (BIANCHI; ANTUNES, 1999). É importante ressaltar que a simples reposição dessas substâncias não terá o efeito desejado se não forem associadas orientações sobre uma alimentação balanceada, horas adequadas de sono, exercícios físicos moderados e em um cenário o menos agressivo possível. Alguns antioxidantes em excesso, portanto, podem inclusive produzir mais radicais livres (STRUZEL et al, 2007).

O magnésio um elemento essencial, atua como cofator em reações metabólicas, no metabolismo energético e proteico, glicólise e síntese de adenosina trifosfato. Evidências apontam que o magnésio tem papel-chave na imunidade. Os alimentos fonte de magnésio são as leguminosas, nozes, amêndoas e vegetais folhosos verde-escuros. A deficiência de magnésio está relacionada a prejuízos na função imune celular, leva a ativação de macrófagos,

liberação de citocinas pró-inflamatórias e maior produção de espécies reativas de oxigênio, com consequente disfunção endotelial e edema (MACEDO et al, 2010).

No caso do ferro quando está ligado a proteínas, esse nutriente fica indisponível para estimular reações de radicais. Desta forma, seu transporte e armazenamento (ferritina e transferrina) proporciona uma defesa antioxidante (VANNUCCHI et al, 1998). Vitaminas do complexo B atuam como antioxidantes ao exercer um papel fundamental na homeostase da razão GSH/GSSG (glutathiona reduzida/glutathiona oxidada) (VASCONCELOS; GOULART, 2006).

Pelos valores aqui evidenciados, o consumo de micronutrientes antioxidantes presentes na dieta das mulheres com sobrepesos estavam em sua maioria abaixo da recomendação e inferior ao das mulheres eutróficas. Uma vez que esses nutrientes são importantes na prevenção do estresse oxidativo e processo inflamatório presentes na obesidade, esse fato constitui um risco à saúde desses indivíduos.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a ingestão de antioxidantes apresentou relação inversa com o excesso de peso e que as mulheres diagnosticadas com sobrepeso ou obesidade apresentaram menor consumo de antioxidantes.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. C. C.; BRECAILO, M. K. Avaliação do estado nutricional e do consumo alimentar de gestantes em uma cidade do centro-sul do Paraná. Disponível em: <<http://www.unicentro.br/graduacao/denut/documentos/tcc/2011/21.pdf>>.

ANDERSON, D. **Antioxidant defences against reactive oxygen species causing genetic and other damage**. Mutation Research, Amsterdam, v.350, n.1, p.103-108, 1996.

BATISTA FILHO M, RISSIN A. **Nutritional transition in Brazil: geographic and temporal trends**. Caderno de Saúde Pública. v.19, Suppl 1, p.S181-S191, 2003.

BIANCHI, M. L. P.; ANTUNES, L. M. G. **Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta**. Revista de Nutrição, Campinas, 12(2): 123-130, maio/ago., 1999

BOTELLA-CARRETERO JI, Balsa JA, VÁZQUEZ C, PEROMINGO R, DÍAZ-ENRIQUEZ M, ESCOBAR-MORREALE HF. **Retinol and alpha-tocopherol in morbid obesity and nonalcoholic fatty liver disease.** Obesity Surgery., v.20, p.69-76, 2010.

BRESSAN, J.; HERMSDORFF, H. H. M.; ZELET, M. A.; MARTÍNEZ, J. A. **Impacto hormonal e inflamatório de diferentes composições dietéticas: ênfase em padrões alimentares e fatores dietéticos específicos.** Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia. 2009;53/5

CABALLERO, B. **The global epidemic of obesity: an overview.** Epidemiologic Reviews, Baltimore, v. 29, n.1, p. 1-5, 2007.

CERQUEIRA, F. M.; MEDEIROS, M. H. G.; AUGUSTO, O. **Antioxidantes dietéticos: controvérsias e perspectivas.** Química Nova, v. 30, n. 2, p. 441-449, 2007

FERREIRA, A. L. A.; CORREAL, C. R.; FREIRE, C. M. M.; MOREIRA, P. L.; BERCHIERI-RONCHI, C. B.; REIS, R. A. S.; NOGUEIRA, C. R. **Síndrome metabólica: atualização de critérios diagnósticos e impacto do estresse oxidativo na patogênese.** Revista Brasileira de Clínica Médica. São Paulo, 2011 jan-fev;9(1):54-61

FISBERG, R. M.; MARTINI, L. A.; SLATER, B. **Métodos de inquéritos alimentares.** In:_____. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicos. Manole: São Paulo, 2005.
GOTTLIEB, M. G.; CRUZ, I. B. M.; SCHWANKE, C. H. A.; BODANESE, L. C. **Estresse oxidativo como fator de risco cardiometabólico emergente.** Scientia Medica (Porto Alegre) 2010; volume 20, número 3, p. 243-249

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil / IBGE,** Coordenação de Trabalho e Rendimento. - Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 150 p.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Food and Nutrition Board (FNB). **Dietary Reference Intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride.** Washington: The National Academies Press, 1997, 432p.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Food and Nutrition Board (FNB). **Dietary Reference Intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folato, vitamin B12, pantothenic acid, biotin and choline.** Washington: The National Academies Press, 1998, 564p.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Food and Nutrition Board (FNB). **Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids.** Washington: The National Academies Press, 2000, 506p.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Food and Nutrition Board (FNB). **Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc.** Washington: The National Academies Press, 2001, 773p.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Food and Nutrition Board (FNB). **Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids.** Washington: The National Academies Press, 2005a, 1331p.

JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S. B.; BAUMGARTNER, R. N.; ROSS, R. **Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis.** Journal of Applied Physiology, Bethesda, v. 89, n. 2, p. 465-471, 2000.

JARDIM, P. C. B. V.; GONDIM, M. R. P.; MONEGO, E. T.; MOREIRA, H. G.; VITORINO, P. V. O.; SOUZA, W. K. S. B.; SCALA, L. C. N. **Hipertensão arterial e alguns fatores de risco em uma capital brasileira.** Arquivo Brasileiro de Cardiologia 2007; 88(4) : 452-457

KONRADSEN S, AG H, LINDBERG F, HEXEBERG S, JORDE R. **Serum 1,25-dihydroxy vitamin D is inversely associated with body mass index.** European Journal of Nutrition, v.47, p.87-91, 2008.

LEÃO, A. L. M.; SANTOS, L. C. **Consumo de micronutrients e excess de peso: existe relação?** Rev Bras Epidemiol 2012; 15(1): 85-95

MACEDO, E. M. C.; AMORIM, M. A. F.; SILVA, A. C.; CASTRO, C. M. M. B. **Efeitos da deficiência de cobre, zinco e magnésio sobre o sistema imune de crianças com desnutrição grave.** Revista Paulista de Pediatria 2010;28(3):329-36.

MONTEIRO R, AZEVEDO I. **Chronic inflammation in obesity and the metabolic syndrome. Mediators Inflamm.** 2010;2010. pii: 289645.

PEREIRA, S. S. Associação de estresse oxidativo e obesidade induzida por dieta na secreção de adipocinas. [Tese de Mestrado]. Belo Horizonte: Faculdade de Farmácia da UFMG; 2010.

POPKIN BM. **Nutritional patterns and transitions.** Population and Development Review v.19, p.138-157, 1993.

RAMALHO, R; GUIMARÃES, C. **Papel do tecido adiposo e dos macrófagos no estado de inflamação crônica associada à obesidade.** Acta Médica Portuguesa 21(5):489-496

RAZIEL, A. **Thiamine Deficiency after Bariatric Surgery may lead to Wernicke Encephalopathy.** IMAJ • VOL 14 • november 2012

RINALDI, AEM, PEREIRA AF, MACEDO CS, MOTA JF, BURINI RC. **Contribuições das práticas alimentares e inatividade física para o excesso de peso infantil.** Revista paulista de pediatria., v.26, n.3, p. 271-277, 2008.

SARMENTO, R. A.; SILVA, F. M. S.; SBRUZZI, G.; SCHANN, B. D´A.; ALMEIDA, J. C. **Micronutrientes antioxidantes e risco cardiovascular em pacientes com diabetes: uma revisão sistemática.** Arquivo Brasileiro de Cardiologia. Disponível em: <http://www.arquivosonline.com.br/2013/aop/aop_4983.pdf>. Acesso 02 agosto 2013;

SEGAL, K. R.; VAN LOAN, M.; FITZGERALD, P. I.; HODGDON, J. A.; VAN ITALLIE, T. B. **Lean body mass estimation by bioelectrical impedance analysis: a four-site cross-validation study.** American Journal of Clinical Nutrition, Bethesda, v. 47, n. 1, p. 7-14, 1988.

SILVA, J. V. F. P.; MOREIRA, S. L. N.; OLIVEIRA, D. C.; SANTOS, T. R.; PADILHA, H. G.; STULBACH, T.; CRISPIM, C. A. **Avaliação do consumo de nutrientes antioxidantes por mulheres fisicamente ativas.** Brazilian Journal of Sports Nutrition Vol. 1, No. 1, Março, 2012, 30–36.

STRUZEL, E.; CABELLO, H.; QUEIROZ, L.; FALCÃO, M. C. **Análise dos fatores de risco para o envelhecimento da pele: aspectos gerais e nutricionais.** Revista Brasileira Nutrição Clínica 2007;22(2):139-45

VASCONCELOS, S. M. L.; SILVA, M. A. M.; GOULART, M. O. F. **Pró-antioxidantes e antioxidantes de baixo peso molecular oriundos da dieta: estrutura e função.** Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 31, n. 3, p. 95-118, dez. 2006.

VOLP, A. C. P.; BRESSAN, J.; HERMSDORFF, H. H. M.; ZULET, M. A.; MARTÍNEZ, J. A. **Efeitos antioxidantes do selênio e seu elo com a inflamação e síndrome metabólica.** Rev. Nutr., Campinas, 23(4):581-590, jul./ago., 2010

WONG KE, SZETO FL, ZHANG W et al. **Involvement of the vitamin D receptor in energy metabolism: regulation of uncoupling proteins.** American Journal of Physiology Endocrinology and Metabolism; v.296, p.E820-E828, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Obesity and overweight.** Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>>. Acesso: 21/03/2012.

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)¹.

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.

¹ 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 científicos¹, 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 (regstral, 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

¹ 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).”² 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.”³

² GARCEZ, *O novo Direito da criança e do adolescente*, 2008, p.70.

³ 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.”⁴

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.”⁵

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.*⁶

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

⁴ ALBUQUERQUE JÚNIOR, *A filiação socioafetiva no Direito brasileiro e a impossibilidade de sua desconstituição posterior*, 2006, p. 8.

⁵ 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.

⁶ 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.”⁷

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

⁷ 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.⁸

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.⁹ 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*,

⁸ Cf. COULANGES, *A cidade antiga*, 2008, p. 26.

⁹ _____, 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.¹⁰

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”¹¹

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.¹²

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,

¹⁰ Cf. FACHIN, *Estabelecimento da filiação e paternidade presumida*, 1992, pp. 32-33.

¹¹ HOBBSBAWM, *Era dos extremos: o breve século XX: 1914-1991*, 1995, p. 315.

¹² 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.¹³

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.¹⁴

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.¹⁵

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

¹³ Cf. FACHIN, *Estabelecimento da filiação e paternidade presumida*, 1992, p. 16.

¹⁴ 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.

¹⁵ 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.*¹⁶

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.*¹⁷

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,

¹⁶GONÇALVES, *Direito Civil Brasileiro*, 2009, p. 15.

¹⁷*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.¹⁸

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.¹⁹

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.²⁰

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”,²¹ percebemos a existência de duas possibilidades jurídicas quando do mau comportamento dos pais: a ação de indenização e a ação de negação de filiação.

¹⁸ MADALENO, *Curso de Direito de Família*, 2011, p. 52.

¹⁹ 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.

²⁰ GARCEZ, *O novo Direito da criança e do adolescente*, 2008, p. 71.

²¹ *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.²²

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.²³

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

²²Cf. PIRES e MIYAZAKI, *Maus-tratos contra crianças e adolescentes: revisão da literatura para profissionais da saúde*, 2005, p. 44.

²³Cf. *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).²⁴

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.

²⁴ 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.²⁵ 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).²⁶

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

²⁵ GARCEZ, *O novo Direito da criança e do adolescente*, 2008. pp. 83-87.

²⁶ 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.*²⁷

²⁷Cf. 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.”²⁸ 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.²⁹ Isso pode desencadear no filho conflitos com a lei, psicopatia, fracasso acadêmico, dificuldades com colegas e abuso de substâncias.³⁰

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.”³¹ 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.*³²

²⁸ CECCONELO *et alii*, *Práticas educativas, estilos parentais e abuso físico no contexto familiar*, 2003, p. 46.

²⁹ *Ibidem*, p. 47.

³⁰ 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.

³¹ DESSEN e LEWIS, *O pai no contexto familiar*, 1999, p.9.

³² *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.³³ 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.”³⁴

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.*³⁵

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.”³⁶ 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’.”³⁷

³³ 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.

³⁴ 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.

³⁵ MARTINS *et al.*, *Qualidade do ambiente e fatores associados: um estudo em crianças de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil*, 2004, p. 716.

³⁶ EIZIRIK e BERMANN, *Ausência paterna e sua repercussão no desenvolvimento da criança e do adolescente: um relato de caso*, 2004, p. 335.

³⁷ 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.*³⁸

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

³⁸ 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; 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>. 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>. 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>. 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.

Filogeografia de *Scinax squalirostris* (Anura, Hylidae) baseada no fragmento citocromo oxidase subunidade 1 (CO1) e ND2

Amanda Gomes dos Anjos^{1,4}, Rafael Félix de Magalhães² e Rosane Garcia Collevatti¹
Natan Medeiros Maciel^{1,3}

¹ Laboratório de Genética e Biodiversidade, Departamento de Biologia Geral, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás

² Programa de Pós-graduação em Zoologia, Universidade Federal de Minas Gerais

³ Laboratório de Herpetologia e Comportamento, Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás

⁴E-mail para correspondência: amandaanjos09@gmail.com

Amanda Gomes dos Anjos: Orientanda

Natan Medeiros Maciel: Orientador

PALAVRAS-CHAVES: *Scinax squalirostris*, filogeografia, diversidade críptica.

RESUMO

Neste trabalho utilizamos 91 indivíduos de *Scinax squalirostris* provenientes de 21 localidades dos estados de Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, além de um indivíduo do Paraguai. O fragmento gênico mitocondrial CO1 foi sequenciado para as análises filogeográficas das populações desta espécie. A árvore filogenética das populações amostradas foi obtida pelo método baseado em estatística bayesiana e implementado no programa MrBayes v. 3.1.2. Uma rede de haplótipos foi gerada no programa NETWORK v.4.5.1.0, a partir de uma análise de “median-joining” afim de obter as relações entre os haplótipos nas populações amostradas. Além disso, foram realizadas análises demográficas destas populações. A rede de haplótipos gerada demonstrou alta diversidade genética dentro das populações e baixo fluxo gênico entre as mesmas. Isto indica que a estruturação genética entre as populações pode ser decorrente de eventos vicariantes antigos. As análises de estruturação genética das populações e a análise de variância molecular corroboraram com os resultados da rede de haplótipos. A árvore filogenética juntamente

com a rede de haplótipos obtidas sugere que as populações desta espécie podem mesmo constituir um complexo de espécies crípticas, como as populações da Chapada dos Veadeiros e da Serra da Canastra.

1 INTRODUÇÃO

Utilizado primeiramente por Avise e colaboradores (1987), o termo Filogeografia refere-se ao estudo dos processos históricos que influenciaram na atual distribuição geográfica das linhagens de espécies. Para isso, a Filogeografia lida com conhecimentos em sistemática filogenética, genética de populações, etologia, geologia, ecologia, história natural, taxonomia e sistemática (Avise, 2009). Tais processos históricos podem ser compreendidos a partir das relações filogenéticas obtidas por meio de análises de DNA mitocondrial que possui diversas características que o torna apropriado para estudos filogeográficos, como a elevada taxa de mutação e padrão de herança simples, geralmente materna (Avise, 1987).

A espécie abordada neste trabalho foi descrita por Adolpho Lutz em 1925, nomeada *Scinax squalirostris*. Esta espécie de perereca possui pequeno tamanho corporal, variando entre 24 a 29 mm, corpo e membros delgados e um focinho alongado que se assemelha com de um tubarão (A. Lutz, 1925). *Scinax squalirostris* possui ampla distribuição geográfica e pode ser encontrada na região centro-sul do Brasil, Nordeste da Argentina, Sul do Paraguai e Uruguai e ao Leste da Bolívia (Frost, 2013). Por ser um animal de pequeno porte e relativamente abundante em seus habitats, ela é um bom modelo para estudos filogeográficos, pois é necessário uma amostragem considerável para estimar a variabilidade genética das populações.

A distribuição disjunta das populações de *Scinax squalirostris* (e.g. Brandão et al., 1997) pode ter sido causada por dois mecanismos: dispersão a longas distâncias para novos habitats adequados à sobrevivência ou contração da área de distribuição da espécie devido a mudanças climáticas que alteraram as condições ambientais adequadas da espécie. Análises filogeográficas podem contribuir para distinguir entre os dois mecanismos, porque cada um tem predições filogenéticas explícitas (Avise, 2000; Karanth, 2003).

Distribuição geográfica disjunta causada por uma grande capacidade de dispersão da espécie resulta em uma baixa divergência genética, pois não há barreiras ao fluxo

gênico entre as populações de localidades distintas. Ao passo que uma distribuição disjunta causada por um evento de vicariância, como a contração da área de distribuição de uma espécie, resultaria numa alta divergência genética, pois as mudanças climáticas atuaram como uma barreira ao fluxo gênico separando as populações.

Este trabalho teve como principal objetivo obter dados filogeográficos para esclarecer quais processos históricos atuaram na atual distribuição geográfica das populações de *Scinax squalirostris* e ainda compreender se as populações desta espécie poderiam constituir um complexo de espécies crípticas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Amostragem

Utilizamos 91 indivíduos de *Scinax squalirostris* provenientes de 21 localidades, conforme a tabela abaixo.

Tabela 1. Número de indivíduos de *Scinax squalirostris* sequenciados por localidade.

Localidade	Número de indivíduos
Catas Altas – MG	3
São Roque de Minas – MG	4
Alto Paraíso de Goiás – GO	4
Jataí - GO	12
Brasília – DF	12
Ouro Preto – MG	12
Serra do Cabral – MG	4
Água Doce – SC	2
Serra da Bocaina – SP	5
Bom Jardim da Serra – SC	4
Caçador – SC	3
Campos Novos – SC	2
Campo Belo do Sul – SC	1
Itirapina – SP	4
Bom Jesus – RS	1
Bonito – MS	3
Alto Vera, Yataí – Paraguai	3
Rio Grande – RS	1

São Francisco de Paula – RS	1
São José do Norte – RS	5

2.2 Extração de DNA e Amplificação

O DNA dos indivíduos foi extraído de amostras de fígado e músculo a partir do kit Dneasy™ Tissue com as condições padronizadas pelo fabricante (QUIAGEN). Deste DNA extraído amplificamos somente a região citocromo oxidase subunidade 1 (CO1). Não foi possível obter amplificações para a região desidrogenase subunidade 2 (ND2) (prevista neste plano de trabalho), devido a problemas operacionais. De 91 produtos de PCR da região CO1, 51 foram amplificados utilizando iniciadores e condições de reação descritas em Smith e colaboradores (2008). A temperatura de anelamento foi de 54,5°C. Os 40 produtos de PCR restantes foram amplificados utilizando o par de *primers* VF1(5' -TTCTCAACCAACCACAAAGACATTGG -3') e VR1 (5' -TAGACTTCTGGGTGGCCAAAGAATCA-3'). As PCRs tinham um volume total de 20 uL e continham 2uL de DNA, 1.2uL de dNTP, 2uL de tampão, 2uL de cada *primer* (2mM), 0.3uL de taq polimerase e 10.5uL de Água. O programa no termociclador consistia em 1 ciclo de 94°C por 2 min, 35 ciclos de 94°C por 40s, 54,5°C por 40 s, 72°C por 1 min e o final da extensão era 1 ciclo de 72°C por 5 min.

2.3 Sequenciamento

As reações de sequenciamento de 51 fragmentos amplificados foram realizadas utilizando o kit de sequenciamento DYEnamic terminator cycle (Armesham Pharmacia Biotech), posteriormente analisados em um sequenciador automatizado ABI Prism 3100 e sequenciados nos dois sentidos (senso e anti-senso).

As sequências dos 40 fragmentos restantes foram obtidas por empresa terceirizada (Macrogen:http://www.macrogen.com/eng/macrogen/macrogen_main.jsp).

2.4 Análise filogenética e rede de haplótipos

Para obter as relações entre os haplótipos nas populações amostradas realizamos uma análise de “median-joining network” implementada no programa NETWORK

v.4.5.1.0 (Fluxus Technology Ltd), que utiliza uma matriz de distâncias euclidianas entre as sequências para obter uma rede de haplótipos com a menor distância total entre os haplótipos gerados.

A análise filogenética foi obtida pelo método baseado em estatística bayesiana e implementado no programa MrBayers v. 3.1.2. (Huelsenbeck e Ronquist, 2001). A seleção do melhor modelo evolutivo que se aplicou aos dados foi feito com o auxílio do programa jModeltest 0.11 (Posada, 2008). Utilizamos sequências de *Scinax pusillus* como grupo externo.

2.5 Análise de estrutura populacional

As diversidades haplotípica (h) e nucleotídica (π) foram estimadas globalmente para o fragmento CO1 por meio do programa Arlequin v. 3.5.1.2 (Excoffier et al., 2005). Também no Arlequin realizamos uma análise de variância molecular (AMOVA, Excoffier et al., 1992) para verificar a diferenciação entre e dentro das populações.

3 RESULTADOS

3.1 Caracterização da estrutura genética das populações

De acordo com Grant & Bowen (1998) valores de diversidade nucleotídica $\pi > 0.005$ e valores de diversidade haplotípica $h > 0.5$ são valores altos para o genoma mitocondrial, caracterizando populações com grandes tamanhos populacionais, demograficamente estáveis, com história evolutiva antiga e/ou contato secundário entre linhagens diferenciadas. Neste contexto, o fragmento CO1 carrega sinal de estabilidade demográfica ($h=0.971$ e $\mu=0.086$), indicando que as populações de *Scinax squaleirostris* são grandes, demograficamente estáveis e com história evolutiva antiga.

Na análise de variância molecular (AMOVA) a maior parte da variância foi explicada dentro das populações (92,20%), ressaltando uma alta divergência genética dentro das mesmas, corroborando com a rede de haplótipos, onde observamos esta alta divergência genética dentro de diversas populações, como Chapada dos Veadeiros (CRCV), Serra da Canastra (CRCN), Planalto Central (CRDF) e Mata Atlântica (MABS, MACD, MABC e MAIT).

Tabela 2. Características da estrutura genética das populações de *Scinax squalirostris*.

Índices de Diversidade						
	N	PB	H	S	h(D.P)	π (D.P)
CO1	91	320	47	98	0.971	0.086
					(0.009)	(0.042)

N = número de indivíduos; **pb** = extensão do fragmento (em pares de bases); **H** = número de haplótipos; **S** = número de sítios polimórficos; **h** = diversidade haplotípica; **D.P.** = \pm desvio padrão; **π** = diversidade nucleotídica.

Tabela 3. Resultado da análise de variância molecular do fragmento C01.

Fonte de Variação	g.l	SSD	Componentes de Variância	Porcentagem da Variância
Entre as populações	84	120.147	1.433	7.80
Dentro das populações	21	1667.013	16.905	92.20
Total	105	1787.160	18.338	100

g.l = graus de liberdade; **SSD** = Soma dos Desvios dos Quadrados

3.2 Rede de Haplótipos e análise filogenética

As siglas utilizadas na rede de haplótipos se encontram na Tabela 4.

Os 38 haplótipos formados pela rede indicam alta diversidade genética dentro das populações e baixo fluxo gênico entre as mesmas. Isto sugere que a estruturação genética entre as populações pode ser decorrente de eventos vicariantes mais antigos. A rede de haplótipos corrobora a formação dos clados na análise filogenética, com

exceção do clado Espinhaço Sul constituído pela população de Ouro Preto-MG, onde na rede de haplótipos, dois indivíduos (haplogrupo CROP16 e haplogrupo CROP24) se distinguiram do restante da população (haplogrupo CROP121).

Assim como na filogenia, o indivíduo CRCN10 proveniente da Serra da Canastra se distinguiu do halogrupo CRCN09, formado pelo restante dos indivíduos desta população e teve maior parentesco com o clado do Planalto Central. Enquanto que o haplogrupo CRCN09 se demonstrou mais aparentado com o clado da Mata Atlântica.

Os haplogrupos mais divergentes são os do Espinhaço Sul (CROP121) com mais de 400 passos mutacionais do haplogrupo da Serra do Cabral (CRSC116), seguido do haplogrupo da Chapada dos Veadeiros (CRCV66) com 412 passos mutacionais do haplogrupo do Pampas (PCJS51). Enquanto que os haplogrupos mais próximos são o da Serra da Canastra (CRCN10) com 60 passos mutacionais do haplogrupo do Planalto Central (CRDF93) e o do Chaco (PCBN135) com 92 passos mutacionais do haplogrupo do Pampas (PCSJ47).

Tabela 4. Localidades, siglas dos haplótipos e ambientes de ocorrência das populações

Localidade	Sigla das Localidades	Ambiente
------------	--------------------------	----------

Catas Altas – MG	CRCA	Campos ferruginosos
São Roque de Minas – MG	CRCN	Campos e Cerrado rupestre
Serra do Cipó – MG	CRCP	Campos e Cerrado rupestre
Alto Paraíso de Goiás – GO	CRCV	Campos e Cerrado rupestre
Brasília – DF	CRDF	Campos e Cerrado rupestre
Ouro Preto – MG	CROP	Campos ferruginosos
Serra do Cabral – MG	CRSC	Campos e Cerrado rupestre
Água Doce – SC	MAAD	Campos gerais
Serra da Bocaina – SP	MABC	Campos de altitude
Bom Jardim da Serra – SC	MABS	Campos gerais
Caçador – SC	MACD	Campos gerais
Campos Novos – SC	MACN	Campos gerais
Campo Belo do Sul – SC	MACS	Campos gerais
Itirapina – SP	MAIT	Cerrado
Bom Jesus – RS	PCBJ	Pampas
Bonito – MS	PCBN	Chaco
Alto Vera, Yataí – Paraguai	PCIT	Chaco

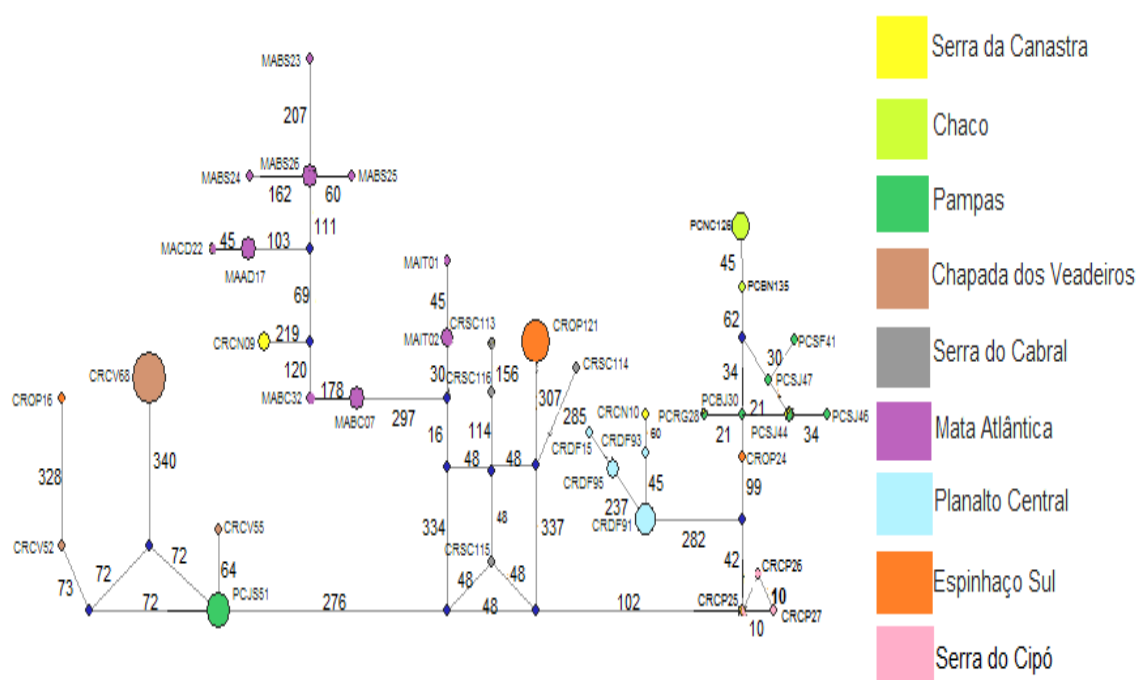


Figura 1. Rede de haplótipos do fragmento mitocondrial citocoma oxidase subunidade 1 (CO1) para 91 indivíduos. O tamanho dos círculos é proporcional à frequência das amostras nos haplótipos. As cores representam os haplogrupos. Os números representam os passos mutacionais entre os haplótipos.

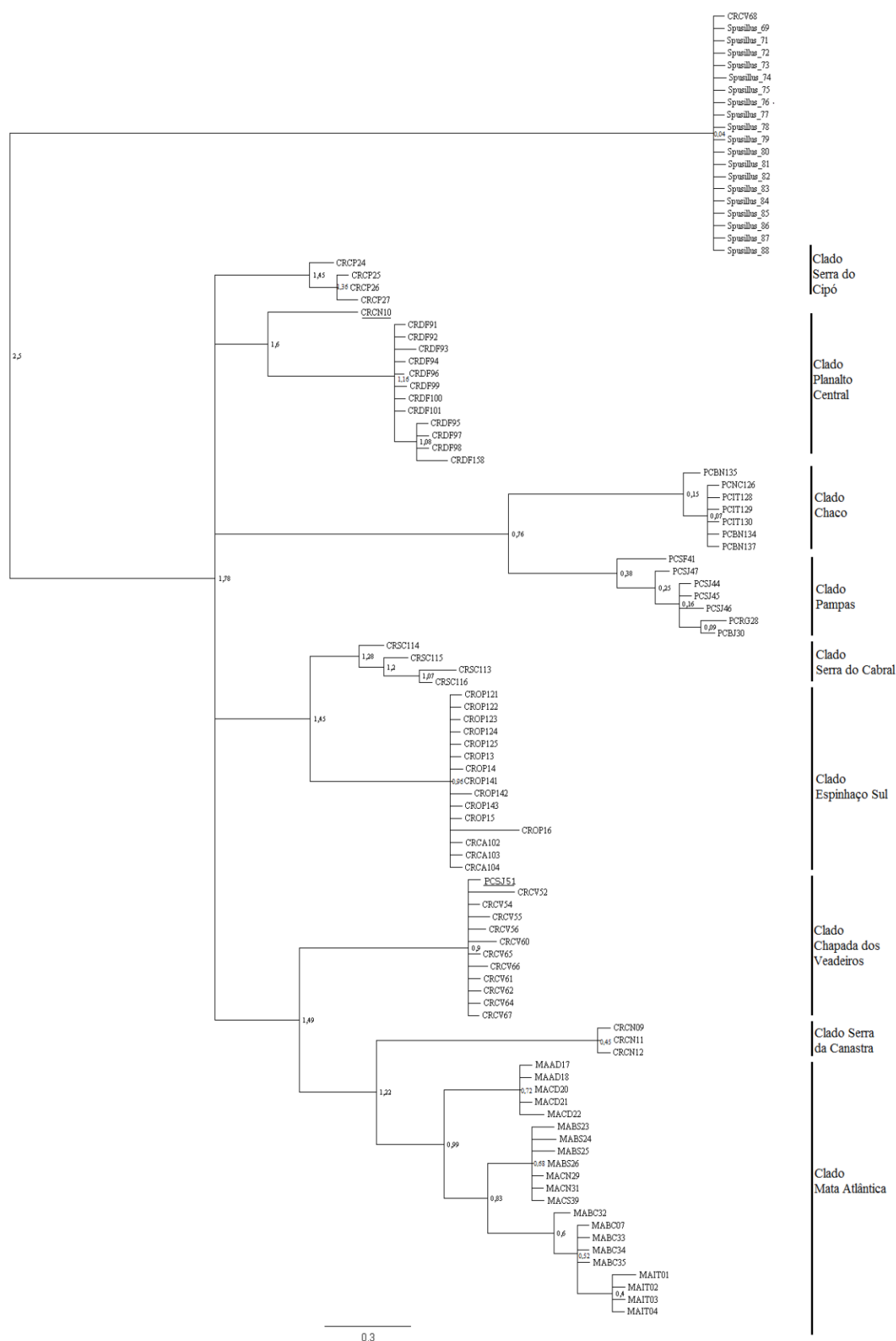


Figura 2. Árvore filogenética do fragmento CO1. Os números em frente a cada nó representam as probabilidades a posteriori dos clados. O comprimento dos ramos é proporcional à quantidade de substituições por sítio.

5 DISCUSSÃO

O fragmento mitocondrial CO1 forneceu boa quantidade de informações sendo de grande utilidade para as análises filogeográficas realizadas. Houve uma estruturação geográfica entre os grupos de haplótipos formados, em sua maioria, relacionados aos Pampas, Chaco, Planalto Central, Serra do Cipó, Serra do Cabral e Mata Atlântica, como podemos observar na Figura 1.

A rede de haplótipos gerada ainda pode ter sido influenciada por dados faltantes em oito sequências amostradas (MACS39, MABS26, CRCV66, CRCV65, CRCV60, CRCV56, CROP16, CROP14). Devido a isto os haplogrupos gerados na rede podem ter se mostrado muito divergentes geneticamente, refletido pelo grande quantidade de passos mutacionais. Entretanto o parentesco entre os haplogrupos não sofreu interferência.

O resultado da rede de haplótipos nos leva a crer que as populações de *Scinax squalirostris* podem constituir mesmo um conjunto de espécies crípticas. O elevado grau de variação genética constatado pela alta quantidade de passos mutacionais nos haplogrupos da Chapada dos Veadeiros, Serra da Canastra, Planalto Central e Pampas evidencia esta questão, indicando que as populações destes ambientes podem constituir diferentes espécies.

A caracterização genética das populações e a rede de haplótipos gerada nos permite inferir que os mecanismos responsáveis pela atual distribuição disjunta de *Scinax squalirostris* podem ser bem antigos, como por exemplo, eventos de vicariância provocados, provavelmente, por barreiras geográficas e/ou climáticas que deram origem a atual área de ocorrência desta espécie.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Daremos continuidade à geração de novas sequências do fragmento CO1 das populações faltantes que completam a área de distribuição da espécie em estudo. Continuaremos também com os testes das reações de PCR para o fragmento ND2 para

incorporar mais um fragmento mitocondrial nas análises filogeográficas das populações de *Scinax squalirostris*.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVISE, J. C.; ARNOLD, J.; VALL, R. M.; BERMIGAN JR, E.; LAMB, T.; NEIGEL, J. E.; REBB, C. A.; SAUNDERS, N. C. 1987. Intraspecific phylogeography: the mitochondrial DNA bridge between population genetics and systematic. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 18: 489-522.

AVISE, J. C. 2000. Phylogeography: the history and formation of species. 1 ed. Massachusetts: Harvard University Press.

AVISE, J. C. 2009. Phylogeography: retrospect and prospect. *Journal of Biogeography*. 36: 3-15.

BRANDÃO, R. A.; DUAR, B. A.; SEBBEN, A. 1997. Geographic distribution: *Scinax squalirostris*. *Herpetological Review*. 28: 93.

ETEROVICK, P. C.; SAZIMA, I. 2004. *Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil*. Belo Horizonte: Editora PUCMINAS.

EXCOFFIER, L.; SMOUSE, P.; QUATTRO, J. 1992. Analysis of molecular variance inferred from metric distances among DNA haplotypes: application to human mitochondrial DNA restriction data. *Genetics*. 131: 479-491.

FROST, D. R. 2013. Amphibian Species of the World: an Online Reference. v. 5.6 (5 Julho, 2013). Accessible at <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibian/>. American Museum of Natural History, New York, USA.

GRANT, W. S.; BOWEN, B. W. 1998. Shallow population histories in deep evolutionary lineages of marine fishes: insights from sardines and anchovies and lessons for conservation. *Journal of Heredity*. 89: 415-426.

LARKIN, M. A.; BLACKSHIELDS, G.; BROWN, N. P.; CHENNA, R.; MCGETTIGAN, P. A.; MCWILLIAM, H.; VALENTIN, F.; WALLACE, I. M.;

WILM, A.; LOPEZ, R.; THOMPSON, J. D.; GIBSON, T. J.; HIGGINS, D. G. 2007. Clustal W and Clustal X version 2.0. *Bioinformatics*. 23: 2947-2948.

MARTINS, F. M.; DOMINGUES, M. V. 2011. Filogeografia. Revista da Biologia, Volume especial:Biogeografia:26-30

SMITH, M. A.; POYARKOV JR, N. A.; HEBERT, P. D. N. 2008. CO1 DNA barcoding amphibians: take the chance, meet the challenge. *Molecular Ecology Resources*. 8: 235-246.

TAMURA, K.; PETERSON, D.; PETERSON, N.; STECHER, G.; NEI, M.; KUMAR, S. 2011. MEGA5: molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods. *Molecular Biology and Evolution*. 28: 2731-2739.

A casa brutalista de Antônio Lúcio Ferrari

Investigando o abrigo moderno¹

Larissa Rodrigues Araújo² (orientanda) FAV-UFG larissarodriguesaraujo@hotmail.com
Eline Maria Moura Pereira Caixeta³ (orientadora) FAV-UFG elinecaixeta@yahoo.com.br

RESUMO

Antônio Lúcio Ferrari é autor de diversas obras com forte identidade pessoal, que dialogam com o brutalismo paulista dos anos 1960-70. Neste conjunto de obras destaca-se a Casa do Arquiteto, construída em Goiânia em meados da década de 1970. Esta casa adquire significado especial, por seu caráter experimental e prototípico, refletindo o pensamento e as expectativas de uma época, entorno da casa moderna e os novos modos de habitar a cidade. Essa investigação tem como objetivos o resgate da memória do edifício e a compreensão da obra em seu contexto de produção. A partir da análise do edifício em sua integridade formal e espacial, da reconstrução virtual de aspectos originais do projeto, explorando suas potencialidades e variantes não executadas, e do estudo comparativo com outras casas que apresentam afinidades com o projeto, foi possível desenvolver um olhar mais apurado sobre a obra do arquiteto e seu processo de projeto.

Palavras-Chave: Antônio Lúcio Ferrari; brutalismo; protótipo; arquitetura moderna; Goiânia; memória e cidade.

1. INTRODUÇÃO

Antônio Lúcio Ferrari Pinheiro formou-se na Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, no ano de 1963, vindo para Goiânia no final da década de 1960, onde se dedicou à formação do recém criado Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Católica de Goiás, repassando a muitos o seu modo de projetar e pensar arquitetura. O

¹ Revisado pelo orientador.

² Aluna de Graduação da Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Artes Visuais, Curso de Arquitetura e Urbanismo/ Programa PIVIC.

³ Prof^{ra}. Dr^a pela Escola Técnica Superior de Barcelona/ ETSAB-UPC, Coordenadora do Laboratório de Arquitetura e Urbanismo/ FAV-UFG.

arquiteto foi também responsável por uma vasta obra arquitetônica com grande parcela de identidade pessoal e que dialoga com o brutalismo paulista das décadas de 1960-70.

A tendência brutalista ganhou expressão própria no Brasil, na década de 1960, com Vilanova Artigas, diferindo-se do brutalismo de Le Corbusier, bem como do brutalismo inglês das décadas de 1950-60, e expandiu-se por todo o país na década de 1970. Goiânia, cidade projetada na década de 1930 no intuito de modernizar o Estado e a região, possui um significativo legado arquitetônico ligado à chamada “escola brutalista paulista” que, segundo Bruand (2008), caracteriza-se principalmente pela verdade dos materiais e honestidade estrutural, influenciando vários arquitetos brasileiros.

Plasticamente, esse brutalismo deve muito ao de Le Corbusier: uso quase exclusivo do concreto bruto como sai das fôrmas, rejeição da tradicional leveza brasileira para substituí-la por uma impressão de peso raramente alcançada – tudo se encaixa na linha traçada pelo mestre franco-suíço depois da Segunda Guerra Mundial. Mas o brutalismo de Artigas vai bem mais além por suas implicações teóricas e seu radicalismo; visto sob esse ângulo, aproxima-se mais de seu homônimo britânico, embora não tendo qualquer vínculo com ele no seu plano formal. Assim, é uma concepção nova que nasceu do espírito e do lápis de Artigas. (BRUAND, 2008, p. 302)

O acervo de arquitetura moderna em Goiânia é representativo de diferentes momentos inovadores no contexto urbano e arquitetônico brasileiro, recebendo influência de diferentes correntes arquitetônicas. Apesar do vulto que ainda apresenta na paisagem cultural da cidade, ele carece de uma maior compreensão como patrimônio edificado por parte da sociedade; pois a cada dia que passa vem perdendo o seu significado social, sendo alvo de descaracterizações e demolições.

Uma obra arquitetônica é um elemento formal e material da paisagem, que constrói a história da sociedade e de seu espaço edificado, sendo importante que estes sejam compreendidos e apreendidos pela sociedade. O resgate da história destes edifícios “se torna ainda mais importante em nosso país, onde parcela significativa dos monumentos e bens de relevante valor histórico, artístico e arquitetônico ainda não se encontra devidamente documentada” (OLIVEIRA, 2008, p. 7).

Neste contexto, a casa projetada por Antônio Lúcio Ferrari para sua residência, construída em Goiânia, na década de 1970, adquire importância especial por seu caráter experimental, e prototípico, que reflete, e registra, todo um pensamento de uma época sobre a casa moderna e as expectativas em torno dos novos modos de habitar a cidade. Localizada na Rua 38 do Setor Marista, setor nobre da cidade, a casa mantém-se ainda hoje conservada, porém com uma

nova função. Seu projeto derivou de uma série de especulações em torno de um novo modo de conceber a casa moderna, desenvolvidas pelo arquiteto desde a década de 1960. Seu projeto explora os conceitos de “planta livre” e de “estrutura independente”, originários das vanguardas modernas a exemplo da obra de Le Corbusier. Estes conceitos resultam da independência entre estrutura e vedações que possibilita maior diversidade dos espaços internos, bem como maior flexibilidade na sua articulação, fato que contribuiu para que a casa se tornasse incomum no contexto arquitetônico da cidade.

Outra casa interessante neste contexto de especulações, também localizada em Goiânia, é a residência Bento Odilon Moreira (1963) projetada por Paulo Mendes da Rocha – célebre arquiteto, expoente da arquitetura brutalista paulista. Esta casa, ao contrário, encontra-se descaracterizada em suas novas funções. Mesmo sendo concebidas e realizadas em períodos distintos, separadas na sua construção por quase dez anos, ambas procuram investigar funcional e formalmente a questão do abrigo para o morar moderno, apresentando semelhanças em sua concepção, que vão além da linguagem adotada.

Esta pesquisa tem como objetivo desenvolver um olhar mais apurado sobre a casa projetada por Antônio Lúcio para sua residência, dentro do contexto de produção da casa moderna, através da compreensão de seu processo de projeto, da identificação das ideias que guiaram o arquiteto durante esse processo e do modo como o edifício se relaciona com o ambiente urbano e a paisagem da cidade. Trata-se do resgate da memória do edifício, de seu processo de projeto e da compreensão de seu legado enquanto elemento que constrói o tecido urbano a paisagem da cidade, a partir de análises gráficas e simulações tridimensionais que ajudem a compreendê-lo em sua integridade formal e espacial e de análises comparativas, com outros exemplares arquitetônicos que representem o mesmo modo de pensar e conceber a casa moderna, que contribuam para sua melhor compreensão em seu contexto de época.

2. METODOLOGIA

Esta investigação foi proposta como estudo de caso instrumental (ALVES – MAZZOTTI, 2006), pois acredita-se que ele poderá auxiliar na compreensão dos ideais e princípios presentes na concepção do “habitar moderno” e de como estes ideais e princípios são absorvidos no contexto brasileiro e no inserção da arquitetura moderna em Goiânia. Primeiramente foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema e o reconhecimento e análise do objeto de estudo em seu estado atual de preservação. Em um segundo momento, foi realizada a análise do material já levantado pela equipe da pesquisa, sobre a obra do arquiteto

e sua trajetória de projeto, em especial a documentação gráfica e fotográfica sobre o edifício em estudo e a entrevista realizada com arquiteto, em julho de 2011.⁴ Como parte deste trabalho, foi realizada a transcrição da entrevista, segundo as orientações indicadas por MEIHY (2000), em Manual da História Oral. Esta transcrição foi fundamental como primeiro passo para o entendimento da obra do arquiteto.⁵

A análise do material coletado possibilitou a identificação dos dados faltantes e o planejamento da pesquisa de campo complementar com o objetivo de levantar novos dados sobre o edifício. Nesta etapa foi iniciada a confecção da maquete eletrônica do edifício, através do programa Google Sketchup. Esta maquete permitiu a análise pormenorizada do edifício tanto no seu formato original quanto no estado atual, bem como as análises comparativas com outras residências modernas.

A pesquisa de campo complementar, buscando mais informações sobre o edifício em questão, foi realizada a partir de vistas ao local de estudo e ao acervo particular do arquiteto. A fim de entender o edifício em seu contexto histórico de produção, foi estudado o site coordenado por Ruth Verde Zein⁶, sobre arquitetura paulista brutalista, em que constam quatro textos da arquiteta nos quais ela discute historicamente e conceitualmente o termo brutalismo, em arquitetura, e analisa a produção paulista no contexto desta arquitetura. Neste site é disponibilizado um catálogo completo dos edifícios construídos no Estado de São Paulo entre 1953 e 1973, com imagens e textos descritivos sobre os projetos. Também foram lidos os seguintes autores, como referencial teórico e metodológico da análise pretendida: Hélio Pinõn (2006 e 2009), Francis Baker (1994) e Bernard Leupen (1999).

Através da reconstituição virtual a obra foi redescoberta e rediscutida com bastante realismo, permitindo a análise de sua estrutura, de sua ordem espacial, de seus elementos compositivos e de sua relação com o contexto; de modo a identificar as “regras do jogo”, que, segundo

⁴ Este material também foi analisado pelo aluno Tiago Winer, orientado pelo professor José Artur Frota, que desenvolve seu plano de trabalho como parte do mesmo projeto de pesquisa, porém com outro enfoque. O material consta de: 8 pranchas contendo os desenhos originais relativos ao projeto da casa; 3 pranchas contendo croquis feitos pelo arquiteto explicando a concepção da casa; 19 fotos da casa recém construída; 7 fotografias contendo maquetes, desenhos e os primeiros edifícios construídos pelo arquiteto; o currículo do arquiteto, feito de próprio punho, com suas principais obras; e toda a documentação de anotação técnica realizada pelo arquiteto no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia; a gravação de uma entrevista realizado com o arquiteto, em julho de 2011, e 3 Cds contendo o portfólio do arquiteto, composto por um conjunto de painéis em formato A3, no qual ele organiza a trajetória da sua obra, com textos e imagens (desenhos e fotografias) de suas principais obras.

⁵ Esta entrevista trata da formação do arquiteto, dos primeiros projetos realizados, das ideias que os permeiam, bem como da concepção de sua casa e a sua apropriação pela família.

⁶ <http://www.arquiteturabrutalista.com.br/>

Pinõn, o projeto de arquitetura requer (PINÓN, 2006, p. 14). As análises comparativas foram realizadas por meio da técnica de “análise gráfica”, conforme Leupen (1999) e Baker (1994). No sentido de realizar uma análise mais pormenorizada sobre o edifício, em termos formais, estruturais e funcionais, inclusive do dimensionamento de seus elementos e espaços e de sua implantação no terreno, foi realizada uma análise comparativa da casa de Antônio Lúcio com duas outras casas: a Villa Savoye (1928-29), de Le Corbusier; e a Casa Butantã (1964-66), de Paulo Mendes da Rocha. Estas casas possuem várias semelhanças com a residência projetada por Antônio Lúcio, na medida em que buscam o mesmo caráter prototípico almejado pelo arquiteto em sua casa. Com as análises definidas, as informações geradas receberam tratamentos específicos com o intuito de convertê-las em mídias passíveis de divulgação.

3. RESULTADOS

Esta pesquisa contribuiu para o conhecimento e o reconhecimento de um exemplar do patrimônio arquitetônico moderno de Goiânia, podendo estimular sua preservação e resgatar parte da memória da cidade. Ele também contribuiu para uma melhor compreensão da obra do arquiteto nas fases de concepção, construção e apropriação.

Assim, o resultado da pesquisa conta com uma transcrição de entrevista realizada em 2011, contendo 21 páginas tratando dos assuntos da formação de Antônio Lúcio como arquiteto, de seus trabalhos iniciais, da ideia inicial de seu protótipo, de sua trajetória até chegar em Goiânia e da concepção de sua casa. Conta também com 93 fotos realizadas da casa em seu estado atual; o redesenho das plantas originais do edifício em Autocad (planta pavimento térreo, planta pavimento superior, corte transversal e corte longitudinal); construção de duas maquetes eletrônicas, uma em seu estado original e outra em seu estado atual; a realização 5 desenhos de análise comparativa entre as casas de Antônio Lúcio e do Butantã e Villa Savoye, abordando aspectos da setorização, dos fluxos, da implantação no terreno, do sistema estrutural e da circulação vertical dos edifícios analisados; além da simulação do layout da casa de Antônio Lúcio, quando ainda funcionava como residência, de acordo com fotos cedidas pelo arquiteto, gerando 7 esquemas de foto-montagem.

4. DISCUSSÃO

4.1. O ARQUITETO:

Formação, influências e experiência profissional

Antônio Lúcio Ferrari Pinheiro nasceu na cidade de Ponte Nova em Minas Gerais, em 12 de julho de 1939, e antes de interessar-se pela arquitetura, gostava muito de pintar. Por influência de seu tio, decidiu fazer o curso de arquitetura e urbanismo, ingressando na UFMG, em 1959 e formando-se, em 1963.

Na universidade, teve contato com a arquitetura paulista, em especial o brutalismo paulista, e com as obras de Le Corbusier, que na época eram referência. As informações eram recebidas através de revistas como a Revista Acrópole, mais simpatizante das experiências brutalistas então realizadas e a Revista Módulo, dirigida por Oscar Niemeyer e mais ligada à arquitetura moderna de vertente corbuseriana. (PINHEIRO, 2011) Desta forma, sua formação teve como base, por uma lado a “escola paulista”, ou o brutalismo paulista, e por outro a “escola carioca”, ou arquitetura moderna de vertente corbuseriana. Antônio Lúcio se diz influenciado por Vila Nova Artigas, que visitou a escola algumas vezes, e também por Paulo Mendes da Rocha, Carlos Milan e Rino Levi, nutrindo forte respeito por Richard Neutra, pela “limpeza formal” e pela maneira em que trabalha o programa de necessidades. (SILVA NETO, 2010)

O ano de 1964 foi o começo profissional do arquiteto no interior de Minas Gerais, em Ponte Nova. Lá ele projetou uma Igreja Católica (1964), o Aero Clube Hangar (1964), o Aero Clube Churrascaria (1964), a Escola de Aprendizagem Ponte Nova (1964), entre outros.⁷

No ano de 1965, foi convidado a trabalhar em Cuiabá, em uma equipe de planejamento ligada ao governo do Estado de Mato Grosso que era composta por sociólogos, economistas, arquitetos e outros profissionais. Permaneceu em Cuiabá até o ano de 1967, realizando uma série de projetos, entre eles: o estudo e planejamento físico do norte do Estado de Mato Grosso, o planejamento físico de uma Cidade Ecológica situada na colônia Rio Branco (1966), projetos de residências tipo para juízes, o projeto do Distrito Industrial de Cuiabá e o projeto de um Hospital Geral, em Rondonópolis. (PINHEIRO, 2011)

Foi em Cuiabá, no ano de 1966, que Antônio Lúcio começou a pensar em um protótipo para a construção de um conjunto de casas, destinado à moradia dos integrantes da equipe de planejamento. Este protótipo não chegou a ser desenvolvido, pois chegaram à conclusão que

⁷ Informações retiradas do currículo e do portfólio do Arquiteto, documentação elaborada pelo próprio arquiteto, atualizados até o ano de 2010.

depois de terminados os trabalhos, nenhum dos integrantes do grupo pretendia continuar morando em Cuiabá. (PINHEIRO, 2011)

No final do ano de 1967, o arquiteto foi convidado por Armando Scartezzini para trabalhar em Goiânia, na Superintendência de Planejamento da cidade - SUPLAN, onde trabalhou por seis anos. Entre 1974 e 1979 trabalhou na construtora e incorporadora Provalle.⁸ Neste período realizou vários projetos no Estado, como: o Colégio Presidente Costa e Silva e o Palácio da Justiça, em Goiânia (1968); a Prefeitura Municipal de Anápolis (1971); a residência Ruffo de Freitas, em Goiânia (1972-74); o Palácio Maçônico do Grande Oriente do Estado de Goiás, em Goiânia (1974); a residência Rodolfo Miguel Ghannam, em Anápolis (1975); a Igreja São José, em Goiânia (1976); e o Edifício de Apartamentos na Av. República do Líbano (1977), em Goiânia. Dentre esses projetos está a sua casa, projetada em 1974. Seu projeto foi realizado a partir do protótipo que vinha desenvolvido, desde 1966, quando estava em Cuiabá. Dois anos depois, em 1976, a construção da casa foi concluída.⁹

Em paralelo a sua atividade como projetista, Antônio Lúcio Ferrari desenvolveu atividade como docente no Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Católica d Goiás (atual PUC-GO) durante mais de quarenta anos, contribuindo na estruturação do curso e a formação de centenas de profissionais que hoje atuam na cidade. Ainda hoje, depois de aposentado, o arquiteto continua atuando professor nesta instituição.

4.2. A CASA DO ARQUITETO:

Brutalismo como protótipo construtivo-formal

A residência de Antônio Lúcio Ferrari começou a ser projetada muito antes de sua construção. O arquiteto estava em Cuiabá, no ano de 1966, quando começou a pensar em um protótipo de casa, a ser utilizado na construção de um conjunto de residências para a equipe de planejamento do então Governo do Estado de Mato Grosso.

A ideia de Antônio Lúcio era fazer, segundo ele, “uma casa toda solta”, concentrar as instalações hidráulicas e elétricas no centro e fazer uma casa “mais livre”. (PINHEIRO, 2011) Ao perceber que ninguém tinha a intenção de continuar em Cuiabá depois que os trabalhos finalizassem, desistiram da ideia do conjunto de casas. Apesar disso, o arquiteto continuou desenvolvendo a ideia de seu protótipo.

⁸ Neste período o arquiteto desenvolveu atividades de projeto também como autônomo. Posteriormente trabalhou apenas como autônomo em seus projetos. Informações retirados do currículo do arquiteto.

⁹ Informações retiradas do currículo e do portfólio do Arquiteto, documentação elaborada pelo próprio arquiteto, atualizados até o ano de 2010.

Sete anos após haver se mudado para Goiânia, o arquiteto retoma a ideia do protótipo adaptando-o para ser sua casa, a ser construída em um terreno urbano relativamente pequeno (554m²), em um bairro recém ocupado da cidade. Na época, ele tinha uma família com 4 filhos, até então morando de aluguel. Portanto, a casa deveria atender às demandas da família, que não era pequena, mas uma família mediana para os padrões da época. Neste sentido, “Soltou” a casa para outro nível, deixando o térreo livre, nele inserindo apenas o seu escritório (Figura 1) e a área de serviço.

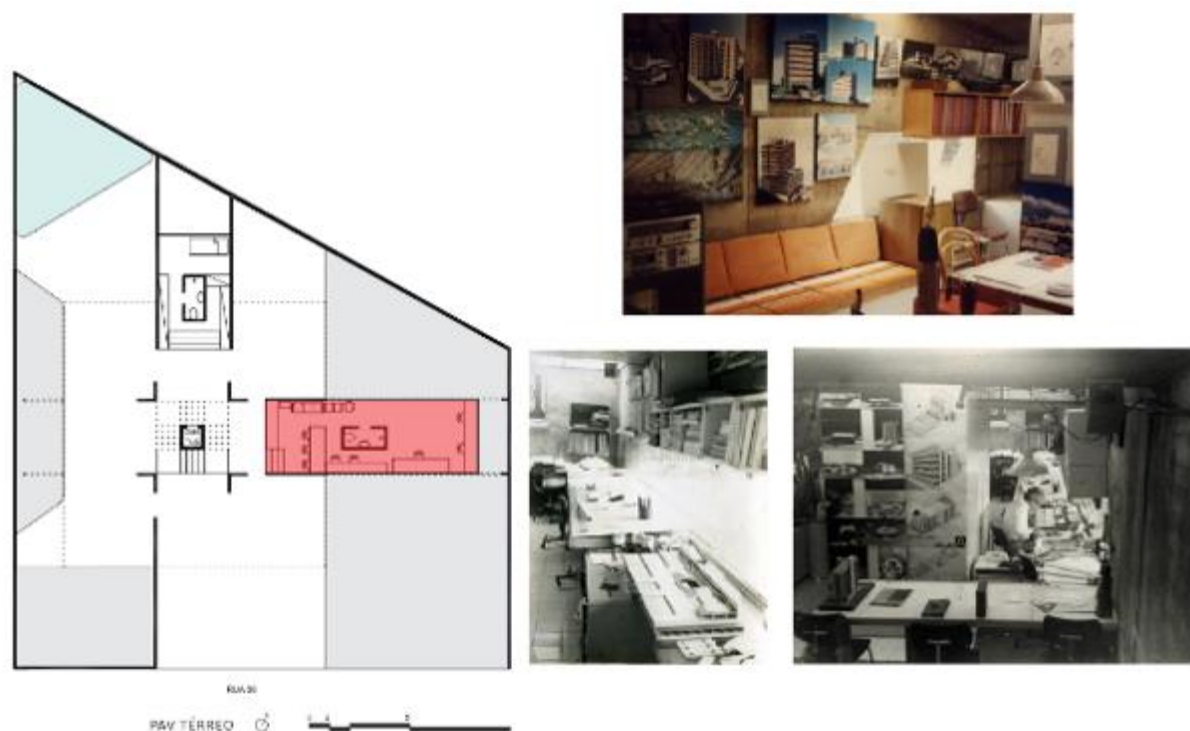


Figura 1 – Residência Antônio Lúcio, pavimento térreo – escritório

Desenho e foto-montagem: Larissa Rodrigues (2012)

Fonte: Projeto original da casa e fotos do acervo do arquiteto

No ano de 1976 a casa ficou pronta. Nesta época, haviam pouquíssimas casas construídas no Setor Marista, hoje setor nobre da cidade. Por muitos anos a casa apresentou-se como elemento marcante na paisagem do bairro e ponto de interesse para os apreciadores e interessados por arquitetura, como referência de modernidade local. O arquiteto comenta que quando a construiu, houve muita polêmica, pois a residência era fora dos padrões por ter outra tipologia de arquitetura. (PINHEIRO, 2011) Essa foi a primeira casa de Antônio Lúcio construída em Goiânia.

A ideia era criar um conjunto diferenciado com a paisagem. Como a circulação está no centro, o arquiteto comenta que a casa poderia ser feita térrea, com dois andares ou três andares, ou mesmo ser adaptada a um edifício (Figura 2). Para desenvolver o projeto da casa, ele realizou

uma maquete em concreto, na escala 1:20, onde poderia analisar melhor a sua estrutura e as possibilidades formais-construtivas do protótipo. Como grande defensor do brutalismo, utilizou o concreto armado e instalações elétricas e hidráulicas aparentes, tanto no interior como no exterior da casa. Além disso, optou pela planta livre, permitindo a modificação do espaço de acordo com as necessidades dos habitantes.

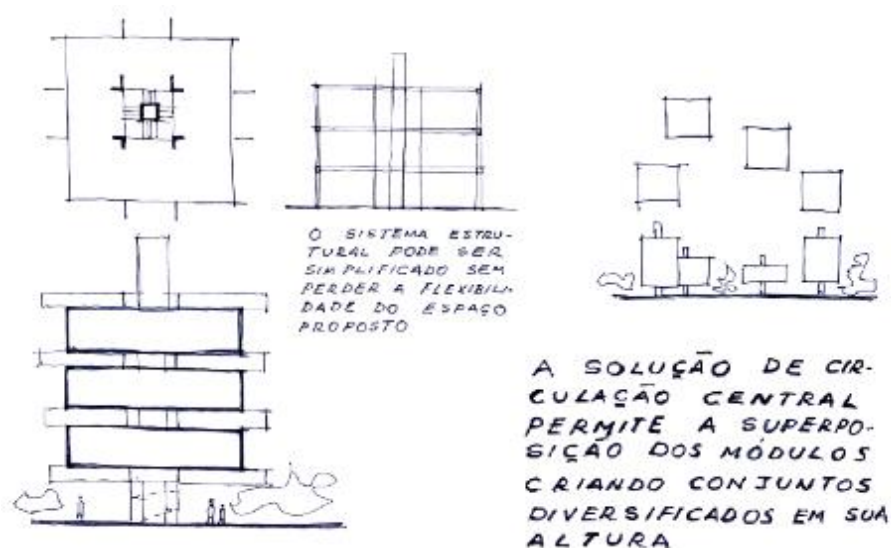


Figura 2 – Protótipo da casa – croquis do arquiteto, s/d.

Fonte: Arquivo pessoal de Antônio Lúcio

Partindo de um prisma puro e de uma estrutura marcante, o arquiteto resolve com poucos elementos a forma final da casa. Neste conjunto a estrutura –composta por 4 pilares, 4 vigas em balanço e 2 lajes planas– é o principal elemento definidor da forma do edifício. Esta estrutura, em concreto armado aparente apresenta dimensões significativas: vigas com 1 m de altura, pilares de seção 0,95x0,15 m e balanços de quase 4m.

No interior da casa, havia muitos móveis modulados e todos eram “a prova de criança”. (PINHEIRO, 2011) As luminárias eram industriais, de prato, com um pendente que caia dos fios. Não havia nada escondido, toda a tubulação era aparente, tanto a hidráulica como a elétrica. Na cozinha, as paredes eram todas revestidas em aço e os armários comuns, projetados pelo próprio arquiteto e feitos por um marceneiro. Havia duas mesas na copa (Figura 3), pois segundo o arquiteto, a família não fazia mais as refeições junta. O piso primeiramente foi feito em epóxi branco, sendo posteriormente coberto com piso plástico, o Paviflex, por causa das crianças. Hoje ele foi retirado, ficando novamente o piso epóxi branco.

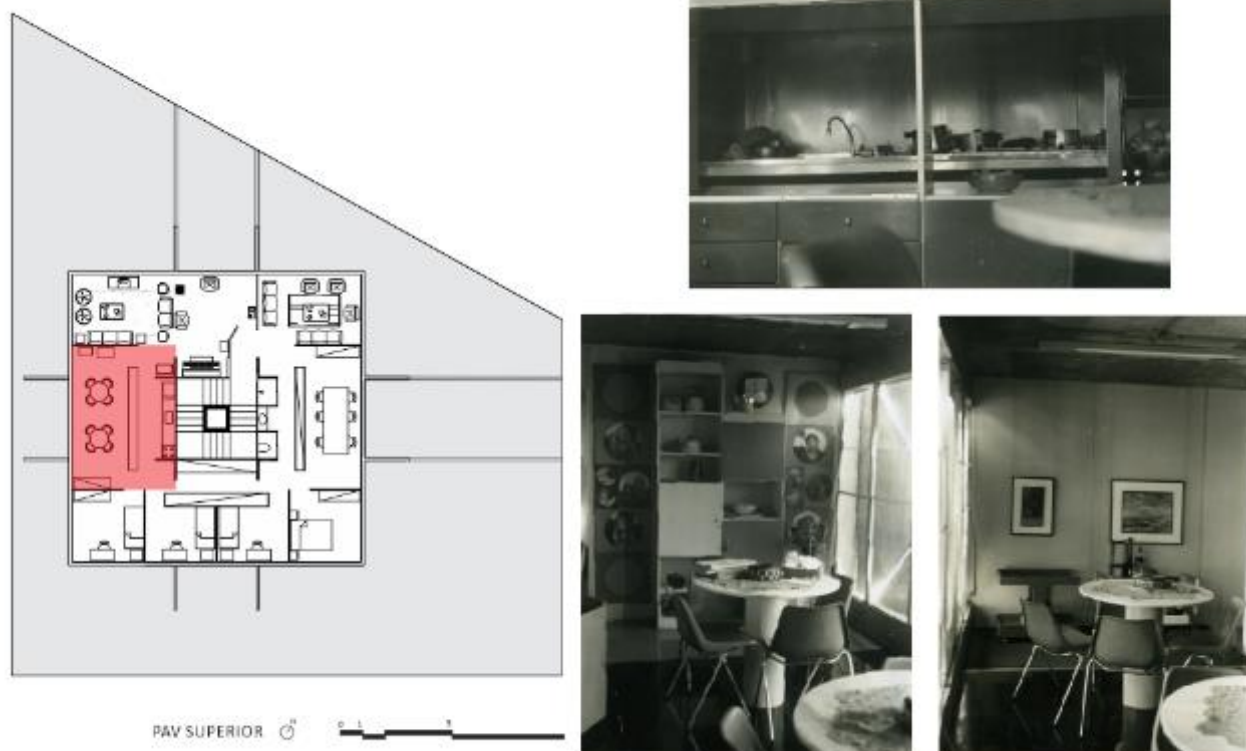


Figura 3 – Residência Antônio Lúcio – Copa
Desenho e foto-montagem: Larissa Rodrigues (2012)
Fonte: Projeto original da casa e fotos do acervo do arquiteto

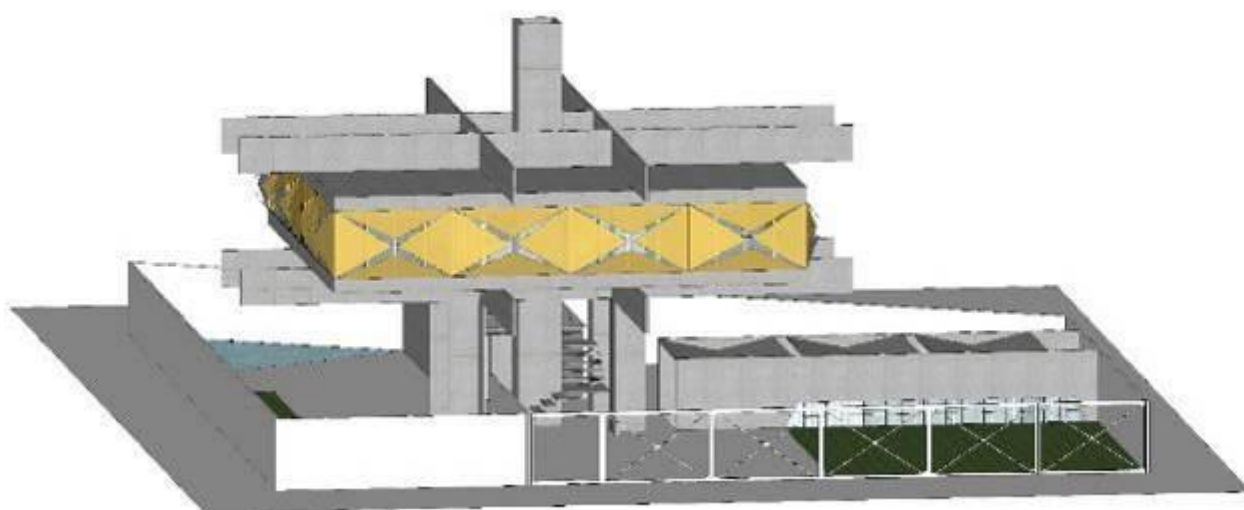


Figura 4 – Residência Antônio Lúcio, Maquete 3D da casa em seu estado original –
Lonas com abertura em pétala
Autor: Larissa Rodrigues Fonte: Arquivo pessoal

Para trazer mais transparência ao edifício, o pavimento superior foi fechado por fachadas de vidro. Para resolver o problema da forte incidência solar, que o ambiente interno sofreria, em virtude do clima da cidade, foi projetada uma lona deslizante que regularia a incidência interna de luz. Na concepção de Antônio Lucio esta lona não seria plana, ela abriria em pétala (Figura 4). Seria uma lona translúcida, que variava de um amarelo a um alaranjado intenso, e quando acendessem as luzes, funcionaria uma luminária vista de fora. Porém, esta ideia não pode ser executada, na época, ficando a casa com a lona comum.

Interiormente a casa foi dividida utilizando painéis, que poderiam ser deslocados de acordo com as necessidades da família, pois sua ideia era que a casa pudesse sempre mudar sua organização funcional, ser flexível. A esquadria de fechamento do volume da casa foi toda projetada em cima de uma modulação: tudo encaixava na esquadria, tudo foi estudado dentro de um padrão, para que pudesse ser mudado. Segundo o arquiteto, a casa poderia chegar a ter seis quartos, apenas com a mudança dos painéis.

Uma questão polêmica da residência projetada pelo arquiteto foi o banheiro tripartido. O chuveiro, a bacia sanitária e o lavatório poderiam ser usados ao mesmo tempo. Mas, segundo ele, o fato da casa ter apenas um banheiro e este ter que ser compartilhado, uniu sua família. Isto demonstra até que ponto este projeto buscava ser renovador, pois tratava de um novo modo de pensar a casa e a família moderna: sem hierarquia, sem restrições de modelos ou padrões de comportamento, vivendo coletivamente suas experiências.

Antônio Lucio nunca pensou em vender a sua casa. Acredita que ela pode ser convertida em programas bem distintos do original –uma academia ou uma secretaria de turismo –, pela flexibilidade de sua proposta. Atualmente, a casa foi adaptada para abrigar um escritório de arquitetura (Figuras 5 e 6). Ela está carimbada pela academia popular e é um ponto turístico de Goiânia, constando na capa do roteiro turístico da cidade. (PINHEIRO, 2011)



Figura 5 – Residência Antônio Lúcio – Casa adaptada para escritório de arquitetura
Autor: Larissa Rodrigues Fonte: Arquivo pessoal

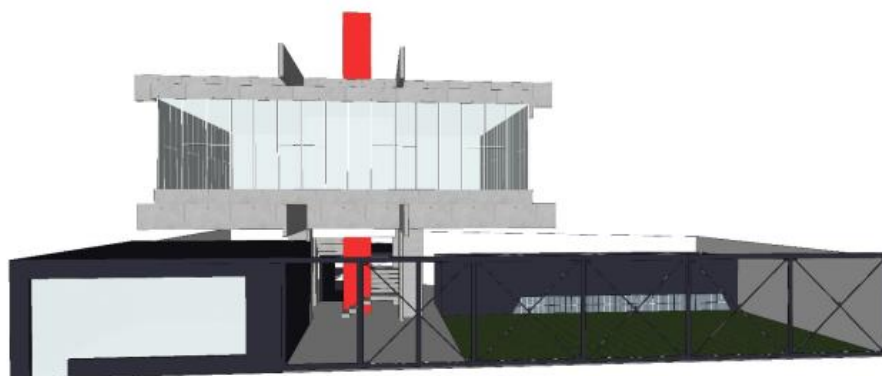


Figura 6 – Residência Antônio Lúcio, Maquete 3D da casa em seu estado atual

Autor: Larissa Rodrigues Fonte: Arquivo pessoal

4.5 ANÁLISE COMPARATIVA:

Villa Savoye, Casa Butantã e Residência Antônio Lúcio Ferrari

A casa de Antônio Lúcio Ferrari pode ser comparada com duas outras obras que apresentam afinidades com ela em dois sentidos: pelo caráter prototípico almejado e pelas soluções adotadas, enquanto protótipo construtivo-formal. Uma delas é a Villa Savoye, projetada por Le Corbusier entre 1928 e 1929, e outra é a Casa Butantã, projetadas por Paulo Mendes da Rocha, entre 1964 e 1966.

Josep Maria Montener (1997, p. 126-127) explica, de forma clara, o sentido do conceito de protótipo largamente utilizado pela cultura arquitetônica moderna, a partir das vanguardas do século XX. Segundo o autor, os protótipos arquitetônicos, produzidos entre as duas primeiras décadas do século, estavam relacionados com métodos de projeto e construção que tinham como referência a produção industrial, ao buscar exemplos que servissem como banco de provas, similares aos utilizados na produção das máquinas. Neste contexto, a arquitetura buscava aproximar-se do universo da máquina, enquanto projeto e produção do espaço habitado. A máxima, “a casa como máquina de morar”, empreendida por Le Corbusier nos anos 1920, sintetiza em poucas palavras esta ideia. A partir de dois protótipos básicos, Le Corbusier busca resolver mecanismos para projetar a casa privada e pública: A casa Dominó (1914) – tipo construtivo– e a casa Citrohan (1920) – tipo espacial. Posteriormente o arquiteto desenvolve outras propostas nesta mesma direção. O Inmueble-villa (1922) constitui a síntese dos dois protótipos iniciais e as unités d’habitation (1952-57) constituem a culminação do sistema de agrupação aplicado à proposta do edifício residencial coletivo. “A partir deste

protótipos, Le Corbusier cria um sistema construtivo-formal flexível, transparente e unívoco”. (MUNTANER, 1997, p. 127) Outros exemplos de protótipos arquitetônicos produzidos neste período, são as casas pátio de Mies van der Rohe.

A Villa Savoye (1928-29), referência para várias gerações de arquitetos como modelo de casa moderna, fora dos padrões convencionais e inserida dentro de um novo conceito de cidade, foi projetada por Le Corbusier em continuidade à suas investigações acerca dos protótipos de habitação moderna, desenvolvidos na década de 1920. Ela representava a aplicação dos cinco pontos da arquitetura moderna, tidos como pontos estruturados dos protótipos até então desenvolvidos: a planta livre, a estrutura independente, o *pilotis*, a janela contínua e o terraço jardim. Quatro, destes cinco pontos, estão contidos na Residência de Antônio Lúcio, bem como na Casa Butantã.

A Casa Butantã (1964-66), referência e ícone da arquitetura paulista brutalista, também apresentam o mesmo caráter prototípico das duas casas anteriormente citadas, no tocante à investigação de um novo modo de habitar a cidade moderna, embora isto não tenha sido declarado abertamente pelo arquiteto. Utilizando praticamente o mesmo projeto desenvolvido em 1962 para ser sua casa, Mendes da Rocha construiu três outras casas posteriormente: residência Bento Odilon, entre 1963 e 1969; sua própria casa conhecida como Casa Butantã, entre 1964 e 1966 e a de sua irmã, contigua à do autor e construída na mesma época. A possibilidade de reproduzir o projeto demonstra a experimentação do arquiteto em torno desta ideia, mesmo que sua intenção inicial não fora esta. Em 1962, Mendes da Rocha projeta, também na cidade de Goiânia, o Jôquei Clube de Goiás, quando mantém os primeiros contatos com a cidade. Posteriormente executa mais duas obras importantes na cidade: o Estádio Serra Dourada, em 1975, e o Terminal Rodoviário de Goiânia, em consultoria ao escritório Grupo Quatro, em 1984. A proximidade geográfica e ideológica entre Mendes da Rocha e os arquitetos “goianos”, é outro fato que justifica a analogia proposta.

Analisando as plantas da Villa Savoye, da Casa Butantã e da Residência de Antônio Lúcio, pode-se perceber o modo de morar sendo questionado. Ambas fazem com que o usuário tenha uma experiência espacial completamente diferente da usual em se tratando da arquitetura residencial. Todas elas elavam-se do solo, localizando no primeiro pavimento a parte destinada à residência, propriamente dita. O *pilotis*, a planta livre, o terraço jardim e a promenade arquitetônica de Le Corbusier, estão presentes nas duas outras casas, embora traduzidos de maneira diferente. Os móveis em alvenaria, como prolongação da arquitetura, presentes nas três casas; o banheiro dentro do quarto, no caso da Ville Savoye; as paredes a meia altura e área dos quartos entre as áreas de convivência (social e íntima), na Casa Butantã

ou a proposta de planta livre, com uma setorização mais flexível e a zona íntima mais exposta, na casa de Antônio Lúcio; são elementos que expressam esta vontade de mudança. Assim, de certa maneira, o usuário deve adaptar-se a cada casa e aprender a usufruir de seus espaços, por seu caráter inovador. A arquitetura torna-se um aprendizado, um “instrumento que regula as práticas sociais do ser humano, podendo, portanto ser entendida como um artefato ético, mais que estético.” (MACIEL, 2002).

Outra semelhança seria o fato de todas elas terem a forma gerada de um quadrado em planta elevando-se através de pilotis com um perímetro regular em planta e o paralelismo entre planos (paredes/divisórias, piso/cobertura), conforme observa NOBRE (2007), em “Um em dois, as casas do Butantã, de Paulo Mendes da Rocha”, e com uma estrutura exposta que é ao mesmo tempo simples e precisa (Figura 7). Ou seja, elas deixam o térreo permeável e livre de construções, relacionando-se de forma nova com os espaços públicos da cidade, a rua e a calçada. Segundo MAHFUZ (2006), esta estratégia decorreria de uma busca pela transparência entre os espaços, “cujo objetivo principal é criar uma possibilidade maior de integração visual com o meio circundante.” Por fim, com exceção da casa de Le Cobusier, as casas projetadas por Antônio Lucio e Paulo Mendes, apresentam uma linguagem brutalista, com as estruturas e vedações em concreto armado aparente.

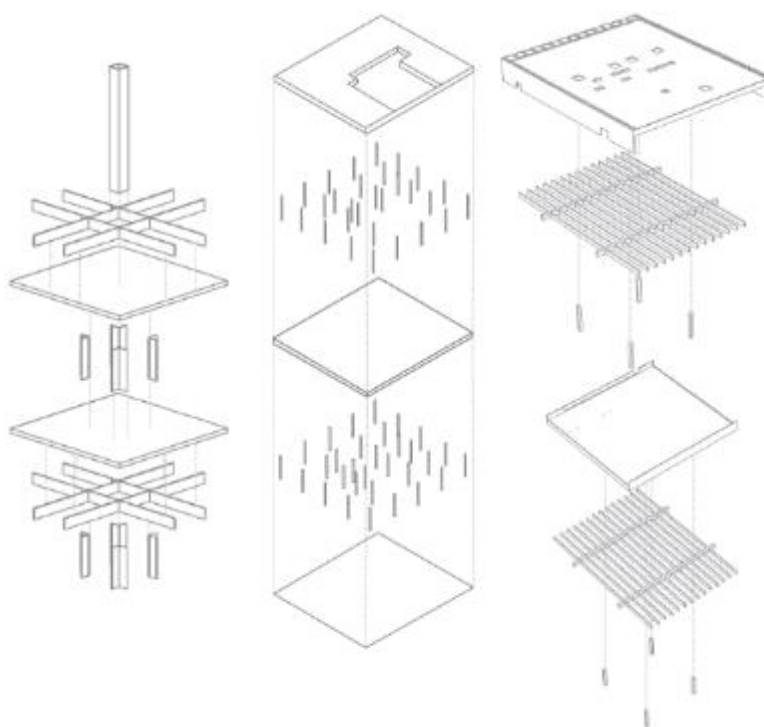


Figura 7 – Decomposição do sistema estrutural – da esquerda para a direita:
Residência Antônio Lúcio, Vila Savoye e Casa Butantã
Desenho: Larissa Rodrigues Fonte: Arquivo pessoal

Em todas elas, no pavimento térreo encontram-se a área de serviços, a dependência de empregados e a garagem. Na casa do Antônio Lúcio, no térreo, encontra-se também o escritório do arquiteto. Já no pavimento superior, em todas encontram-se os quartos, cozinhas e salas. Isso pode ser melhor percebido através da análise de setorização (Figura 8).



Figura 8 – Análise da Setorização – de cima para baixo:
Casa Antônio Lúcio, Vila Savoye e Casa Butantã

Desenho: Larissa Rodrigues Fonte: Arquivo pessoal

Uma diferença pode ser notada entre as duas casas e a Residência Antônio Lúcio: nesta, os pilotis configuram como sendo uma área destinada ao acesso, devida à importância que adquire a escada de acesso ao primeiro piso, neste contexto. Já nas casas de Le Corbusier e Paulo Mendes, os pilotis configuram uma área de convivência, deixando as escadas em segundo plano, nas extremidades. Porém, a casa de Corbusier possui também uma rampa no centro, que tem o sentido de propiciar uma “experiência de fruição do objeto arquitetônico” (MACIEL, 2002). A estratégia a que MAHFUZ (2006) se refere, como sendo “uma árvore frondosa” que “oferece abrigo ao homem em situações climáticas adversas”, pode ser melhor percebida no pilotis das casas de Le Corbusier e Paulo Mendes, conforme mostra a análise da circulação do sistema de vertical (Figura 9).

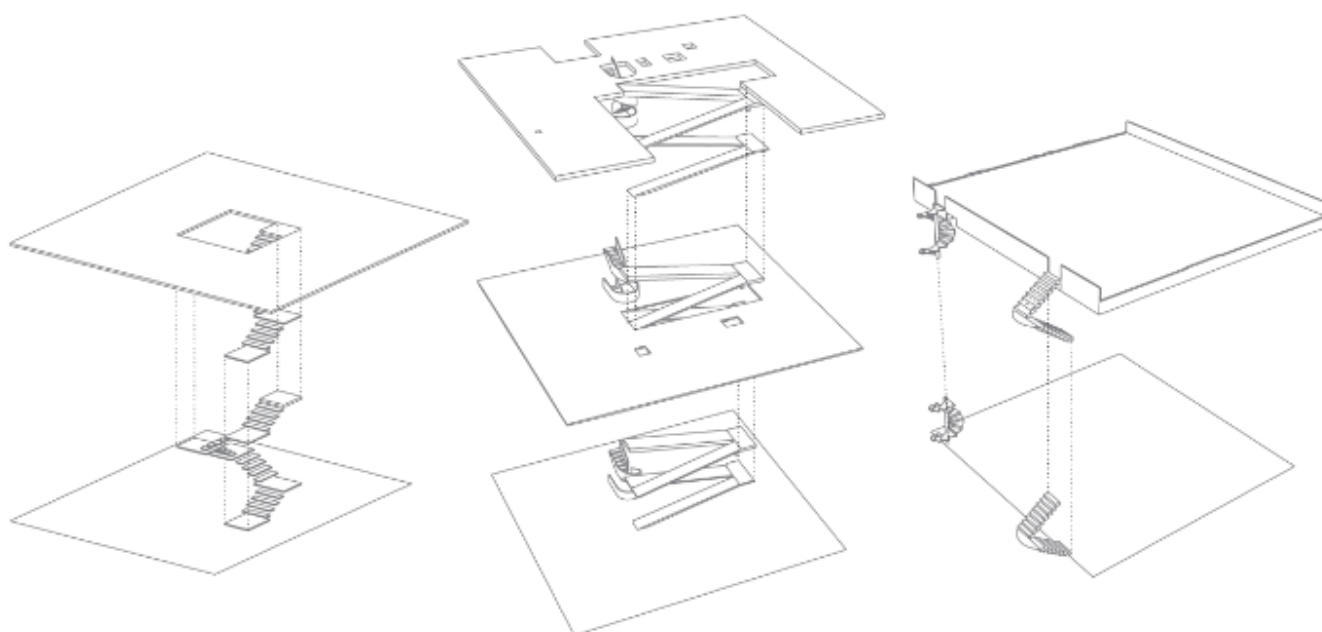
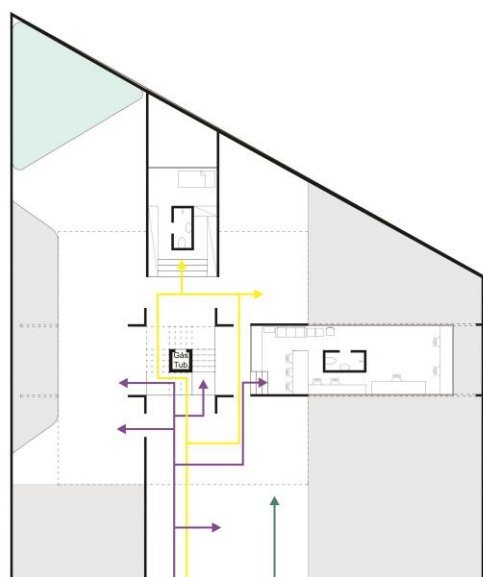


Figura 9 – Decomposição Sistema de Circulação Vertical – da esquerda para a direita:

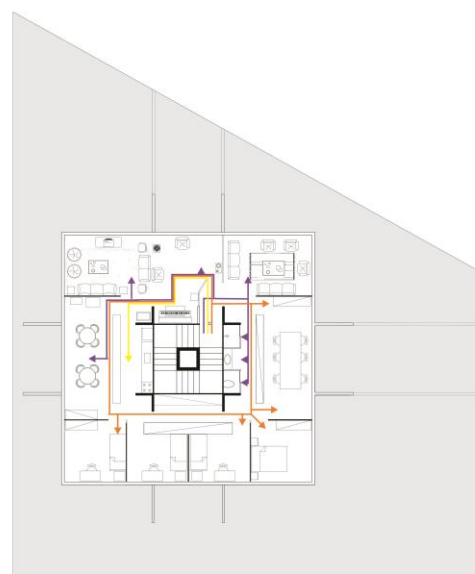
Casa Antônio Lúcio, Vila Savoye e Casa Butantã

Desenho: Larissa Rodrigues Fonte: Arquivo pessoal

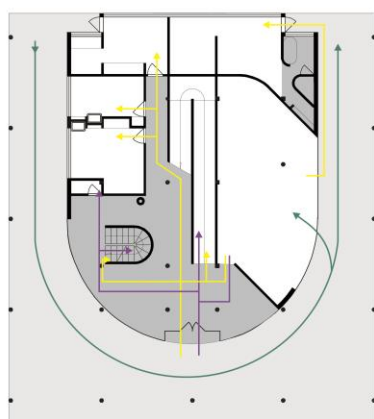
Em relação aos fluxos (Figura 10), pode-se perceber uma diferença entre a casa de Antônio Lúcio e as demais. Nela, não existe uma separação clara entre fluxos social, íntimo e de serviço, estes se misturam e não são fixos, variando de acordo as funções que cada ambiente pode possuir. Já nas outras casas, a setorização é mais definida e os fluxos mais segregados segundo o tipo de usuário.



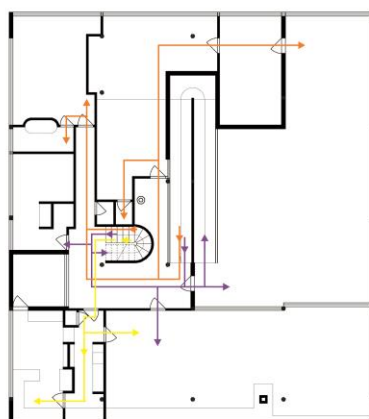
PAV TÉRREO N 0 1 5



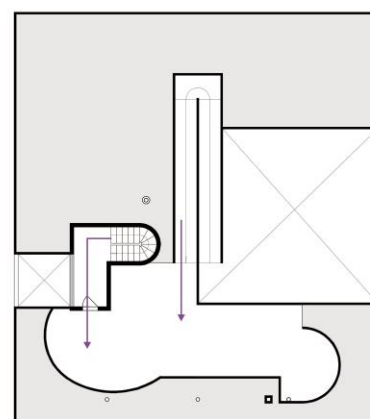
PAV SUPERIOR N 0 1 5



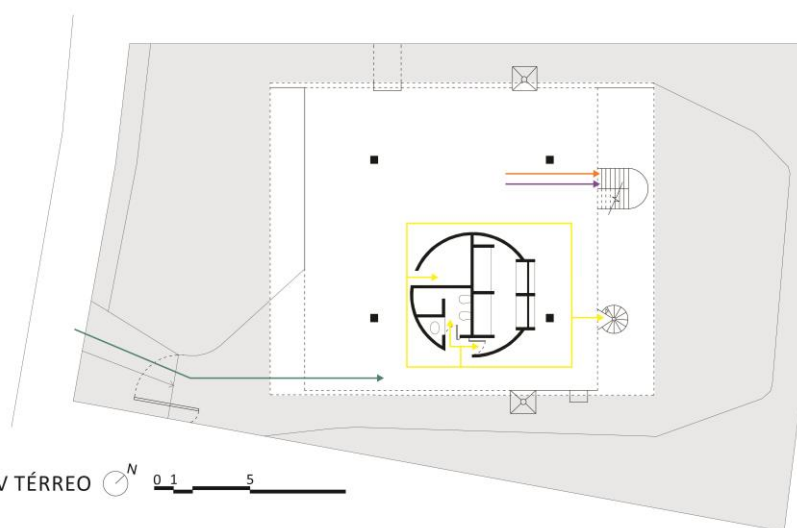
PAV TÉRREO N 0 1 5



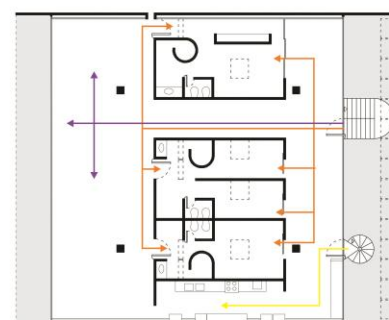
PAV SUPERIOR N 0 1 5



TERRAÇO N 0 1 5



PAV TÉRREO N 0 1 5



PAV SUP. N 0 1 5

- SOCIAL
- SERVIÇO
- VEÍCULOS
- ÍNTIMO

Figura 10 – Análise dos Fluxos - de cima para baixo:
Casa Antônio Lúcio, Vila Savoye e Casa Butantã
Desenho: Larissa Rodrigues Fonte: Arquivo pessoal

Quando comparamos as três casas em relação à suas dimensões e implantação no terreno, percebemos algumas diferenças consideradas importantes no contexto da análise. A Vila Savoye configura-se como uma casa de campo, localizada fora da cidade, circundada por árvores e com vistas para o verde, possuindo uma maior dimensão em termos de área construída, com aproximadamente 1.140m². Já as outras duas casas, configuram-se como casas urbanas, com terrenos menores, rodeados por outras edificações e dimensões menores, sendo que a Casa Antônio Lúcio possui 388,66m² de área construída e a Casa Butantã, aproximadamente 580 m² (ver Figura 11). Neste conjunto, a casa de Antônio Lúcio é a menor delas. Seu projeto é mais compacto, denotando uma melhor performance em suas intenções prototípicas, pois possui uma estrutura e organização espacial mais racionalizada. Os acessos à Residência de Antônio Lúcio e à Casa Butantã são mais diretos e curtos, não incorporam o caráter de promenade, ou passeio, existente no acesso à Vila Savoye. Isto se explica pelas dimensões dos lotes e os diferentes contextos em que as casas se inserem.

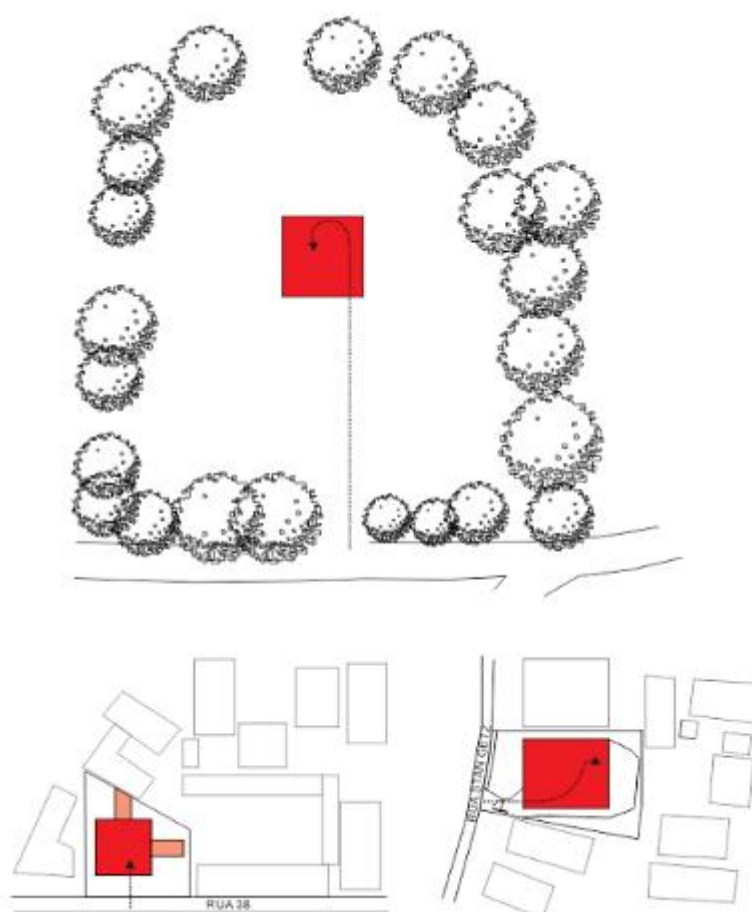


Figura 11 – Análise: implantação, acessos e relação com entorno imediato – na sequência:

Vila Savoye, Casa Antônio Lúcio e Casa Butantã

Desenho: Larissa Rodrigues Fonte: Arquivo pessoal

5. CONCLUSÃO

Segundo ZEIN (2006 e 2007), as arquiteturas de tendência brutalista em cada país ou região guardam proximidades entre si, assumindo características peculiares conforme seus marcos culturais, trabalhando paralelamente com outras influências ou enfatizando diferentes aspectos tecnológicos e construtivos e distintos debates éticos e conceituais.

A partir dos documentos levantados, da entrevista transcrita, das maquetes, estudos e análises realizadas buscando melhor compreender a casa de Antônio Lúcio, verificamos como a obra do arquiteto se enquadra dentro desta tendência, tendo em vista os marcos culturais da arquitetura moderna brasileira: o emprego do concreto aparente em todos os elementos arquitetônicos, a valorização e monumentalização dos elementos estruturais como elementos formais e a criação de ambientes marcados pela incidência controlada da luz solar. A originalidade do projeto, neste contexto, reside exatamente em seu caráter prototípico, como constructo construtivo-formal e espacial –herdado de Le Corbusier– incomum no contexto brasileiro.

O destaque que essa obra alcança, não somente no contexto da arquitetura moderna em Goiânia, mas também no contexto de produção da arquitetura moderna brasileira, é atribuído pelos conceitos inequivocadamente modernos, por ele trabalhados: o racionalismo construtivo-formal, o funcionalismo dos espaços, e elementos arquitetônicos, e o expressionismo brutalista de materiais e técnicas.

Seu projeto, concebido ao longo de muitos anos como um protótipo de casa moderna, apresenta aspectos surpreendentes quando analisados dentro do contexto desta arquitetura pela racionalidade e originalidade das soluções apresentadas, fato que o coloca como exemplar de um novo modo de pensar a casa moderna. A necessidade de sua preservação como patrimônio cultural que constrói a história da cidade, evidencia-se ainda mais quando observamos a trajetória do arquiteto, nos projetos desenvolvidos posteriormente. Por este motivo, acreditamos que sua conservação deva ser prezada e sua memória mantida e até mesmo estendida, no sentido de sua divulgação no meio acadêmico brasileiro.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES - MAZZOTTI, Alda Judith. Estudo de caso: usos e abusos. **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 129, p. 637-651, set./dez. 2006 Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/v36n129/a0736129.pdf> Acesso: 28/03/2010.
- BAKER, G. H. Le Corbusier. **Análisis de la forma**. Barcelona, Gustavo Gili, 1994.

BRUAND, Yves. **Arquitetura Contemporânea no Brasil**. 4ª ed., São Paulo: Perspectiva, 2008.

LEUPEN, B. Et al. **Proyecto y análisis. Evolución de los principios en arquitectura**. Barcelona: GG, 1999.

MACIEL, Carlos Alberto. **Villa Savoye: arquitetura e manifesto**. Arquitextos, São Paulo, 02.024, Vitruvius, mai 2002
<<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/02.024/785>>.

MAHFUZ, Edson da Cunha. **Transparência e sombra: O plano horizontal na arquitetura paulista**. Arquitextos, São Paulo, 07.079, Vitruvius, dez 2006
<<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.079/284>>.

MEIHY, José Carlos S. B. **Manual de História Oral**. 3a ed., São Paulo: Edições Loyola, 2000.

MONTANER, Josep Maria. **La modernidad superada**. Arquitectura, arte y pensamiento del siglo XX. Barcelona: Gustavo Gili, 1997.

NOBRE, Ana Luiza. **Um em dois. As casas do Butantã, de Paulo Mendes da Rocha**. Arquitextos, São Paulo, 08.086, Vitruvius, jul 2007
<<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.086/228>>

OLIVEIRA, M. M. de. **A documentação como ferramenta de preservação da memória: cadastro, fotografia, fotogrametria e arqueologia**. Brasília: IPHAN/ Programa Monumenta, 2008. Disponível em: www.monumenta.gov.br/site/wp-content/uploads/2009/04/caderno7_web.pdf Acesso em: 23/02/12

PINHEIRO, Antônio Lúcio Ferrari. [junho 2011]. **Entrevista concedida a Eline Caixeta**. Goiânia, 2011, 21 páginas (arquivo impresso)

PIÑÓN, H. **Teoria do projeto**. Porto Alegre: Livraria do Arquiteto, 2006.

PIÑÓN, H. **Representação Gráfica do edifício e construção visual da arquitetura**. Arquitextos, 2009. Disponível em:
<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/09.104/81/pt>

SILVA NETO, Eurípedes Afonso da. **Goiânia Casa Moderna. 1950.1960.1970**. Brasília, 2010. Dissertação (Mestrado em Teoria e História da Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília – FAU/UnB, Brasil.

Zein, Ryth V. Breve introdução à Arquitetura da Escola Paulista Brutalista (1) In: **Aquitexto**, nº69, 2006 (a). Disponível em:
<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/06.069/375>

Zein, Ryth V. A década ausente. É preciso reconhecer a arquitetura brasileira dos anos 1960-70 (1) In: **Aquitexto**, nº76, 2006 (b). Disponível em:
<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.076/318>

Zein, Ryth V. como um rótulo superficial é, por isso mesmo, adequado) In: **Aquitexto**, nº84, 2007. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.084/243>

PADRÕES POLIMÓRFICOS DO RECEPTOR FcγRIIA EM GESTANTES QUE ATENDEM OS SERVIÇOS PÚBLICOS DE PRÉ-NATAL NA MATERNIDADE NOSSA SENHORA DE LOURDES EM GOIÂNIA, GO.

Layanny Kelly Silveira Praxedes¹; Celina Maria Turchi Martelli; Angela Ferreira Lopes Teive e Argolo; Valéria Christina de Rezende Féres; Lucimeire Antonelli da Silveira².

¹: Orientando: layanny_kelly@hotmail.com,

²: Orientador: lucinelliufg@hotmail.com

Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás, CEP: 74605050:, Goiânia, GO, Brasil

Resumo

O receptor FcγRIIA ou CD32 expresso na superfície de macrófagos tem duas formas alélicas e codominantes, com diferença em um aminoácido na posição 131: FcγRIIA-R131 e FcγRIIA-H131. Essa mutação afeta a função do receptor por influenciar a afinidade da ligação das subclasses de IgG. Estudos tem demonstrado a importância de fatores genéticos do hospedeiro na dengue e o envolvimento de FcγRs nas infecções em macrófagos promovendo uma multiplicação viral em associação com moléculas de anticorpo. A frequência relativa dos alótipos FcγRIIA é variável em diferentes grupos étnicos. No presente estudo analisamos o polimorfismo do receptor FcγRIIA por PCR e digestão enzimática em 66 amostras selecionadas aleatoriamente de parturientes recrutadas em uma maternidade pública de Goiás: 42 amostras de sangue com infecção dengue (anticorpos anti-dengue IgM e/ou IgG) considerado como grupo dengue e 24 amostras sem infecção dengue considerado grupo controle dengue negativo. Nossos resultados demonstraram alta frequência (62.1%) do alótipo H/R em todas as análises. A distribuição genotípica do FcγRIIA-H foi 36.4% no grupo dengue e 63.6% no grupo controle. A frequência do alótipo FcγRIIA-R foi de 78.6% e 21.4% no grupo dengue e grupo controle respectivamente. O predomínio do genótipo H/R está em consonância com outros estudos genéticos de outras regiões. Nossos resultados são também concordantes com estudos anteriores que sugerem um possível papel protetor do alótipo homozigoto FcγRIIA-R/R131 para febre da dengue hemorrágica, pois encontramos alta frequência desse alótipo e do alelo R no grupo dengue que apresentava a forma clássica da doença.

PALAVRAS-CHAVE: receptor FcγRIIA, Dengue, ADE (Antibody dependent enhancement)

Revisado pelo Orientador.

1. Introdução

No Brasil a dengue é atualmente um dos principais problemas de saúde pública, com ocorrência de epidemias explosivas em diferentes centros urbanos nas últimas duas décadas (SIQUEIRA et al. 2005). O sistema de vigilância aponta a população adulta como a de maior risco de aquisição da infecção/doença, com tendência crescente da incidência de casos em crianças e adolescentes e aumento de casos de Febre Hemorrágica da Dengue (FHD), forma grave da doença (SIQUEIRA et al. 2005, FERES et al. 2006, GUILARDE et al. 2008).

Os Receptores das células do sistema imune que reconhecem antígeno diretamente incluem o receptor de Células B (BCR) e os de Células T (TCR). Os Receptores Fc (FcR) reconhecem aquelas substâncias de forma indireta, são expressos na maioria das células do sistema imune e reconhecem a região constante de moléculas de imunoglobulinas (porção Fc) (DAERON, M. 1997). O FcγR reconhece a porção Fc de anticorpos IgG, constituem um elo importante entre a resposta imune humoral e a resposta imune celular e possuem três classes: o FcγRI (CD64), FcγRII (CD32) e FcγRIII (CD16).

O FcγRIIA ou CD32, expresso na superfície de neutrófilos, macrófagos, plaquetas e outros tipos celulares, possui duas formas alélicas e codominantes, que se diferem no aminoácido da posição 131. Na forma alélica FcγRIIA – R131, o aminoácido arginina é codificado pelo codon CGT, já o FcγRIIA – H131 apresenta o aminoácido Histidina codificado pelo CAT (WARMERDAM et. al. 1991). Esta mutação afeta a função do receptor, isto porque a forma alélica H131 adquire a propriedade de ligar-se eficientemente a IgG2 humana, o que não ocorre com a forma alélica R131 (WARMERDAM et. al. 1991).

A infecção pelo vírus dengue induz produção de anticorpos neutralizantes, que impedem a infecção celular pelo vírus, e anticorpos não neutralizantes. Assim, em infecções subsequentes, com diferentes sorotipos do vírus não relacionado àquele da primo-infecção, há produção de anticorpos com reatividade cruzada, aumentando a infectividade celular, podendo estar relacionado portanto com o desenvolvimento de formas mais graves da doença (VAUGHN et. al. 2000), fenômeno denominado de ADE (Antibody – dependent enhancement) (HALSTED et. al. 1973). Do ponto de vista da teoria da imunoamplificação (ADE), crianças no primeiro ano de vida também apresentam alto risco de desenvolver FHD na presença de anticorpos maternos anti-dengue (GUZMAN et al. 2000, ALVAREZ et al. 2006). Existe, portanto, um risco potencial de aumento dos casos graves em menores de 1 ano e crianças, devido a transferência transplacentária de anticorpos anti-dengue (WATANAVEERADEJ et al. 2003, PERRET et al. 2005). HALSTED e colaboradores

(1973) demonstraram associação entre formas graves da doença, DHF (febre dengue hemorrágica) e DSS (Síndrome do choque dengue), com infecções subsequentes heterólogas que ocorriam em intervalos de um ou mais anos.

Estudos mostraram que o complexo imune, vírus associados a anticorpos, aumenta a infectividade de células que expressam receptores Fc (FcγR) (HALSTEAD, S. B. 1989, RODRIGO et. al. 2006), mas a ampla diversidade alélica, bem como a heterogeneidade de expressões desses receptores em diferentes linhagens celulares estudadas, que incorrem em conseqüências metabólicas e funcionais, tem dificultado a interpretação dos resultados experimentais obtidos.

Fatores genéticos do hospedeiro podem ser relevantes e predispor ao desenvolvimento de dengue hemorrágica. Sabe-se que apenas uma pequena proporção de indivíduos com febre de dengue clássica apresentam dengue hemorrágica. LOKE et. al. 2002 em suas investigações tem associado reduzidos riscos de desenvolvimento de dengue hemorrágica com o genótipo homozigótico R/R do receptor FcγRIIA. Nossa proposta consistiu em investigar a diversidade alélica do receptor FcγRIIA em gestantes com marcadores sorológicos IgM e/ou IgG positivos para dengue, que relataram ou não a infecção pelo vírus DENV com o desenvolvimento ou não da forma clássica da doença.

2. Objetivos

O presente estudo teve como objetivo analisar os padrões de diversidade alélica dos receptores FcγRIIA em parturientes recrutadas na maternidade pública. Nossa Senhora de Lourdes de Goiânia durante o período epidêmico em 2009-2010.

3. Metodologia

3.1 - Grupos de doadores de sangue e amostras

Analizamos o padrão de diversidade alélica do FcγRIIA de 66 amostras de parturientes selecionadas ao acaso: 42 amostras com presença detectada de anticorpos IgM e/ou IgG anti-dengue, considerado como grupo dengue e 24 amostras sem a presença de marcadores sorológicos de infecção dengue, considerado como grupo dengue negativo (grupo controle). As participantes foram devidamente esclarecidas quanto aos objetivos do projeto e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram colhidos aproximadamente 5 mL de sangue por punção venosa em tubos com EDTA de cada indivíduo, as amostras foram

fracionadas em plasma e papa de hemácias enriquecidas com leucócitos e armazenadas a – 20° C.

3.2 – Extração do DNA genômico

O DNA genômico das amostras de sangue foi extraído com fenol-clorofórmio-álcool isoamílico (25:24:1) (USB Corporation, Cleveland, OH USA), precipitado com 1,4 M de acetato de amônio e etanol 100% e ressuspenso em água milli-Q (MILLIPORE® Billerica, MA, USA), segundo técnica descrita por FERREIRA et al. (1998) modificada.

3.3 – Reação em cadeia da polimerase (PCR): amplificação do gene FcγRIIA.

O genótipo do FcγRIIA foi determinado por modificação da técnica de JIANG et al. 1996. O fragmento do gene FcγRIIA foi amplificado por PCR, contendo: 125 ng de cada *primer* (Invitrogen, Carlsbad, California, USA), 200 μM de dNTP (Eppendorf, Barkhausenweg Hamburg, Germany), 75 nM de MgCl₂, 10 mM de Tris HCl pH 8,5, 50 mM de KCl, 0,8 U de Taq DNA polimerase (Biosystems, PR, Brasil).

A estratégia de tipagem das formas alotípicas de FcγRIIA consiste a princípio na amplificação deste gene (JIANG et al, 1996), obtendo-se um produto de 366 pb.

3.4 – Digestão enzimática

O polimorfismo do FcγRIIA – H/R131 foi analisado por digestão enzimática alelo-específica do produto amplificado com a enzima de restrição BshI – 1236I (FnUDII) (MBI Fermentas, Burlington, Ontário, Canadá), utilizando 0,5 – 1U da enzima. Essa digere o fragmento de DNA no sítio 5'- CGCG - 3'. O produto da PCR do alelo H131 contém um sítio BshI – 1236I (FnUDII), na região 3', e o produto da PCR referente ao alelo R131 contém dois sítios, localizados nas regiões 3' e 5', resultando em dois padrões distintos. O genótipo H/H131 produz um fragmento de 343 pb, enquanto o genótipo R/R131 produz um fragmento de 322 pb e o genótipo H/R131 produz ambos os fragmentos.

3.5 – Eletroforese em gel de agarose a 1% e 3%

A análise dos produtos após digestão enzimática foi realizada por eletroforese em gel de agarose 3% corado com brometo de etídio e visualizado sob luz ultravioleta em transluminador (Hoefer Pharmacia Biotech, USA). O gel de agarose 1% foi utilizado para

analisar a qualidade do DNA após extração, bem como para visualização do produto amplificado após PCR.

4. Resultados:

O polimorfismo do FcγRIIA foi analisado por PCR seguida de digestão enzimática alelo-específica com a enzima BshI-1236I FnUDII. A amplificação do segmento gênico do receptor resulta em um produto que consiste em um fragmento de 366 pb, sendo que o segmento de DNA do alelo H131 contém um sítio de digestão, produzindo um fragmento de 343 pb após digestão enzimática e o produto da PCR referente ao alelo R131 contém dois sítios, dando origem a um fragmento de 322 pb. O genótipo H/R131 possui ambos os fragmentos.

O padrão polimórfico do receptor FcγRIIA foi analisado em 66 amostras de parturientes com ou sem infecção com dengue recrutadas na maternidade de Nossa Senhora de Lourdes.

Nossos resultados mostraram maior frequência (62,1 %) do alótipo H/R entre os indivíduos estudados. A distribuição genotípica do alótipo FcγRIIA-H foi de 36,4% entre os indivíduos do grupo com dengue e de 63,6 % no grupo controle. A frequência do alótipo FcγRIIA-R foi de 78,6% e 21,4% entre casos e controles, respectivamente. A Figura 1 ilustra o resultado encontrado.

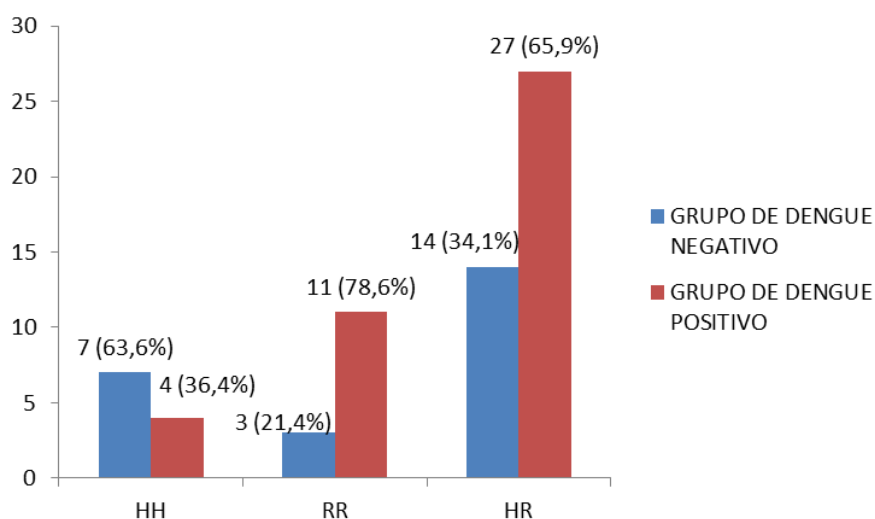


Figura 1: Avaliação do polimorfismo do receptor FcγRIIA em parturientes.

Para os grupos com o genótipo RR e HR houve diferença estatística entre os grupos controle e dengue, demonstrado pelo intervalo de confiança, com maior frequência no grupo dengue. Os resultados dos testes estatístico podem ser encontrados na Tabela 1.

Tabela 1: Análise dos dados do polimorfismo FcγRIIA em parturientes.

Alótipo FcγRIIA	GRUPO DE DENGUE NEGATIVO	GRUPO DE DENGUE POSITIVO	TOTAL
HH	7 (63,6%) IC (33,3 - 100%)	4 (36,4%) IC (0,0 - 66,7%)	11 (16,66%)
RR	3 (21,4%) IC (0,0 - 46,7%)	11 (78,6%) IC (53,3 - 100%)	14 (21,21%)
HR	14 (34,1%) IC (20,9 - 47,4%)	27 (65,9%) IC (52,6 - 9,1%)	41 (62,12%)
TOTAL	24	42	66

Na Tabela 2, observamos que a frequência alélica encontrada para o alelo R (n=69) foi de 0,29 no grupo controle e de 0, 71 no grupo dengue. O alelo H (n =63) apresentou a seguinte distribuição genotípica: 0,44 e 0,56 no grupo controle e com infecção dengue, respectivamente. A análise estatística da frequência destes alelos nos diferentes grupos demonstrou variação significativa (P=0,001) entre os grupos para o alelo R, não se observando o mesmo para o alelo H.

Tabela 2: Frequência alélica do alelo R e H.

Alelos	Grupo dengue negativo	Grupo dengue positivo	Análise estatística	Total
H	28 (44,4%)	35 (55,6%)	p: 0,367	63
R	20 (29%)	49 (71%)	P: 0,001	69

Quando comparamos os diferentes genótipos no grupo com diagnóstico de dengue (passado ou recente) frente ao relato de história prévia de dengue, caracterizando desta forma grupos de indivíduos que desenvolveram formas de dengue sintomática e assintomática, os resultados não apresentaram diferença estatística significativa (**Tabela 3**)

Tabela 3: Polimorfismo do receptor FcγRIIA em parturientes com diagnóstico de dengue.

Genótipo	com relato de história de dengue	sem relato de dengue	Análise estatística	Total
HH	2 (50%)	2 (50%)	p: 0,317	4
RR	4 (36,4%)	7 (63,6%)	p: 0,689	11
HR	10 (37%)	17 (63%)	p: 0,397	27
Total	16	26		42

5. Discussão:

Neste estudo foi avaliado a diversidade alélica do gene que codifica o receptor FcγRIIA – H/R131 em parturientes recrutadas na maternidade Nossa Senhora de Lourdes em Goiânia-Goiás no período de 2009-2010. Nossos resultados demonstraram o predomínio do genótipo H/R na população estudada, e maior frequência da forma alélica R/R do receptor nas parturientes com infecção dengue comparado ao grupo controle, sem esta infecção. Estes resultados estão em consonância com estudo anterior realizado em nossa região, que demonstrou o predomínio do padrão alotípico H/R deste receptor (OLIVEIRA et. al. 2011) na população do Estado de Goiás estudada. Ainda, estudo na população do sudeste brasileiro demonstrou similares padrões de distribuição genotípica e alélica deste receptor em um grupo de doadores de sangue no sudeste do Brasil, com a distribuição de 22,4%, 44,7% e 32,9% para H/H, H/R e R/R respectivamente. Mas diferiu daquela apresentada em índios da Amazônia brasileira (1,1% H/H, 15,2% H/R e 83,7% R/R) (KUWANO et al. 2000). Similarmente ao encontrado em nosso estudo, a distribuição encontrada em um grupo de Caucasianos foi de 23%, 54% e 23% para H/H, H/R e R/R respectivamente, diferindo daquela encontrada em Japoneses (61% H/H, 33% H/R e 6% R/R) (OSBORNE et al. 1994).

Os estudos tem mostrado que as diferentes formas alotípicas deste receptor, associado a fatores inerentes ao patógeno, bem como o perfil de subclasses de IgG, podem contribuir tanto para a patogênese quanto para a resolução de uma dada doença. Assim, formas alélicas H/H deste receptor em infecções bacterianas meningocócicas tem sido associado com proteção. Indivíduos com o genótipo R/R apresentam-se susceptíveis às infecções recorrentes do trato respiratório por estas bactérias (SANDERS et. al. 1994). Ao contrário em dengue, as formas H/H estão relacionadas com o desenvolvimento da forma mais severa da doença. De acordo com os estudos de Loke et al. 2002, o grupo de indivíduos com a forma clínica hemorrágica

de dengue comparado ao grupo de indivíduos saudáveis, apresentaram maior frequência do genótipo H/H. Similarmente, Garcia et al. 2010 e 2012 demonstraram também na população de Cuba, a relação deste genótipo com o desenvolvimento de dengue hemorrágica e do genótipo R/R com proteção contra o desenvolvimento desta forma clínica da doença, apresentando-se este com maior frequência nos grupos de indivíduos com a forma subclínica e clássica da doença. Nossos resultados estão em consonância com estes estudos que demonstraram que o padrão alélico R/R apresenta-se mais frequente no grupo de indivíduos com as formas menos graves de dengue. Outros estudos do polimorfismo genotípico deste receptor em nossa região, incluindo a população de indivíduos que desenvolveram formas mais graves da doença, são necessários, na tentativa de elucidar o papel deste polimorfismo na patogênese da dengue.

6. Conclusão:

Nossos resultados demonstraram alta frequência do padrão alotípico FcγRIIA - R/R e do alelo R em indivíduos que desenvolveram a forma benigna da infecção dengue.

6. Referências

ALVAREZ, M.; RODRIGUEZ-ROCHE, R.; BERNARDO, L.; VAZQUEZ, S.; MORIER, L.; GONZALEZ, D.; CASTRO, O.; KOURI, G.; HALSTEAD, S. B.; GUZMAN, M. G. Dengue hemorrhagic Fever caused by sequential dengue 1-3 virus infections over a long time interval: Havana epidemic. **Am J Trop Med Hyg**, v. 75: p. 1113-1117. 2001-2002.

DAERON, M. Fc receptor biology. **Annual. Review of Immunology**, v. 15: p. 203-234, 1997. 2006.

FERREIRA, M. V.; LIU, Q.; KANEKO, O.; KIMURA, M.; TANABE, K.; KIMURA, E. A. S.; KATZIN, A. M.; SOMURA, S.; KAWAMOTO, F. Allelic diversity at the merozoite surface protein-1 locus of *Plasmodium falciparum* in clinical isolates from the Southwestern Brazilian Amazon. **American Journal of Medicine and Hygiene**, v. 59: p. 474-480. 1998.

GUILARDE, A. O.; TURCHI, M. D.; SIQUEIRA-JUNIOR, J. B.; FERES, V. C.; ROCHA, B.; LEVI, J. E.; SOUZA, V. A.; BOAS, L. S.; PANNUTI, C. S.; MARTELLI, C. M. Dengue and dengue hemorrhagic fever among adults: clinical outcomes related to viremia, serotypes, and antibody response. **J Infect Dis**, v. 197: 817-824. 2008.

GUZMAN, M. G.; KOURI, G.; VALDES, L.; BRAVO, J.; ALVAREZ, M.; VAZQUES, S.; DELGADO, I.; HALSTEAD, S. B. Epidemiologic studies on Dengue in Santiago de Cuba, 1997. **Am J Epidemiol**, v. 152, p. 793-799; discussion 804, 2000.

HALSTEAD, S. B.; CHOW, J. S.; MARCHETTE, N. J. Immunological enhancement of dengue virus replication. **Nature New Biology**, v. 243 p. 24-26, 1973.

HALSTEAD, S. B.; Antibody, macrophages, dengue virus infection, shock, and hemorrhage: a pathogenetic cascade. **Reviews of Infectious Diseases**, v. 11(4), p. S830-S839, 1989.

JIANG, X. M.; AREPALLY, G.; PONCZ, M.; McKENZIE, S. E. Rapid detection of the Fc gamma RIIA-H/R 131 ligand-binding polymorphism using allele –specific restriction enzyme digestion (ASRED). **Journal of Immunological Methods**, v. 199 p. 55-59, 1996.

KUAWANO, S. T.; BORDIN, J. O.; CHIBA, A. K.; et al. Allelic polymorphisms of human Fcγ receptor IIb among distinct groups in Brazil. **Transfusion**, v.40, p. 1988-1392, 2000.

LOKE, H.; BETHELL, D.; PHUONG, C. X. T.; DAY, N.; WHITE, N.; FARRAR, J.; HILL, A. Susceptibility to dengue hemorrhagic fever in Vietnam: Evidence of an association with variation in the vitamin D receptor and Fc γ receptor IIA genes. **American Journal of Medicine and Hygiene**, v. 67, p. 102-106, 2002.

OLIVEIRA, C. R.; PEREIRA, L. I.; PEREIRA, A. J.; FERREIRA, A. A.; CRESPO, A. M.; SILVEIRA, L. A. Allelic polymorphism of human Fc_γRIIA-H/R131 receptor in American tegumentary leishmaniasis. **International Journal Immunogenetic**, v. 38(3), p.225-31, 2011.

OSBORNE, J. M.; CHACKO, G. W.; BRANDT, J. T.; ANDERSON, C. L. Ethnic variation in frequency of an allelic polymorphism of human FcγRIIA determined with allele specific oligonucleotide probes. **Journal Immunological Methods**, v. 173, p. 207-214, 1994.

PERRET, C.; CHANTHAVANICH, P.; PENGSA, K.; LIMKITTIKUL, K.; HUTAJAROEN, P.; BUNN, J. E.; BRABIN, B. J. Dengue infection during pregnancy and transplacental antibody transfer in Thai mothers. **J Infect**, v. 51, p. 287-293, 2005.

RODRIGO, W. W.; JIN, X.; BLACKLEY, S. D.; ROSE, R. C.; SCHLESINGER, J. J. Differential enhancement of dengue virus immune complex infectivity mediated by signaling competent and signaling-incompetent human Fcγgamma RIA (CD64) or Fcγgamma RIIA(CD32). **Journal Virology**, v. 80 (20), p. 10128–10138, 2006.

SANDERS, L. A. M.; VAN de WINKEL, J. G. J.; RINJKERS, G. T.; VOORHORSTOGINK, M. M.; DE HAAS, P. J.; CAPEL, A; ZEGERS, B. J. M. Fc receptor IIa (CD32) heterogeneity in patients with recurrent bacterial respiratory tract infections. **Journal Infect Diseases** v. 170 p. 854-861, 1994.

SIQUEIRA, J. B., JR.; MARTELLI, C. M.; COELHO, G. E.; SIMPLICIO, A. C.; HATCH, D. L. Dengue and dengue hemorrhagic fever, Brazil, 1981-2002. **Emerg Infect Dis**, v. 11, p. 48-53, 2005.

VAUGHN, D. W.; GREEN, S.; KALAYANAROOJ, S.; INNIS, B. L.; NIMMANNITYA, S.; SUNTAYAKORN, S.; ENDY, T. P.; RAENGSAKULRACH, B.; ROTHMAN, A. L.; ENNIS, F. A.; NISALAK, A. Dengue viremia titer, antibody response pattern, and virus serotype correlate with disease severity. **The Journal of Infectious Diseases** v. 181(1), p. 2-9, 2000.

WARMERDAM, P. A.; VAN DE WINKEL, J. G.; VLUG, A.; WESTERDAL, N. A. ; CAPEL, P. J. A single amino acid in the second Ig-like domain of the human Fc γ receptor II is critical for human IgG2 binding. **Journal of Immunology**, v. 147, p.1338-1345, 1991.

WATANAVEERADEJ V., ENDY T. P., SAMAKOSES R., KERDPANICH A., SIMASATHIEN S., POLPRASERT N., AREE C., VAUGHN D. W., HO C., NISALAK A. Transplacentally transferred maternal-infant antibodies to dengue virus. **Am J Trop Med Hyg**, v. 69: 123-128. 2003.

Concepções de Estado na área de Gestão e Políticas Educacionais: análise das teses defendidas no período de (2006-2010)¹

Leonardo da Costa Vergara – Bolsista PIVIC leonardo_ufg@hotmail.com

Maria Augusta Peixoto Mundim – Orientadora mariaaugusta.peixoto@gmail.com

RESUMO

A área de pesquisa em Política Educacional reflete a preocupação com o Estado, suas funções e instituições, onde as ações governamentais devem ser analisadas como expressão sempre decorrente da concepção ampla de Estado. Porém, pesquisas recentes [Azevedo e Aguiar (2001); Silva, Scaff e Jacomini (2010); Gonçalves (2010)] evidenciam uma recorrente preocupação com análises mais pontuais de programas e projetos de Governo, o que pode ser apontado como uma fragilidade epistemológica desta área de pesquisa. Assim, ao tomar como referência a assertiva de que as políticas podem ser definidas como o “Estado em ação”, pretendeu-se com este trabalho investigar quais são as concepções de Estado que tem fundamentado a produção acadêmica na área das políticas educacionais, por meio da análise dos resumos das teses defendidas no período de 2006 a 2010, nos Programas de Pós-graduação em Educação. A análise dos dados permitiu identificar a ênfase na gestão das políticas educacionais; a emergência do modelo gerencialista baseado na lógica do mercado e da iniciativa privada; novos contornos e articulações no que se refere às esferas do público/Estado e do privado/mercado; a emergência do que tem sido denominado de quase mercado e do público não estatal e ações que envolvem a centralização/descentralização que, podem ser compreendidas como desconcentração no contexto das políticas que compõem a concepção neoliberal de Estado.

PALAVRAS-CHAVE: Estado da Arte; Estado; Gestão Educacional; Políticas Educacionais.

¹ Revisado pelo orientador.

INTRODUÇÃO

As políticas públicas foram constituídas como uma área de conhecimento num período recente na história. A sua origem pode ser localizada nos Estados Unidos da América e de acordo com Souza (2006), os estudos no geral se concentravam nas ações governamentais, sem estabelecer relações com as bases teóricas e epistemológicas sobre o Estado. Diferente da perspectiva americana, os estudos acerca das políticas públicas desenvolvidos pela tradição europeia decorrem da investigação sobre o papel do Estado e das suas funções e instituições. Para essa perspectiva, as ações governamentais devem ser analisadas como expressão sempre decorrente da concepção de Estado.

No Brasil, os estudos sobre as políticas públicas ganharam centralidade a partir dos anos de 1980. De acordo com Azevedo (1997), vinculados, sobretudo, à Ciência Política e a sociologia, a afirmação da área deu-se, principalmente no âmbito da Pós-Graduação. Conforme esclarece a autora, na esfera das políticas públicas, a educação tem sido abordada como uma política social de natureza pública. Desse modo, a questão do Estado está presente, de forma direta ou indireta, em toda estrutura teórica e prática que constitui as políticas educacionais como uma área de conhecimento.

No entanto, a par de que, o Estado como objeto de estudo esteja presente em parte da literatura na área, pesquisas de Azevedo e Aguiar (2001); Silva, Scaff e Jacomini (2010) e Gonçalves (2010), têm demonstrado a recorrência de abordagens voltadas para o contexto micro sem estabelecer relações com o contexto mais amplo, ou seja, com o plano macro das políticas. No geral a predominância de estudos sobre a avaliação de Programas e Projetos no âmbito dos governos municipais e estaduais e a ênfase nas práticas educativas em detrimento dos aspectos teóricos conceituais, podem ser apontados como elementos de fragilidade na trajetória constitutiva das políticas educacionais.

Azevedo e Aguiar (2001), ao realizarem um balanço na investigação do tipo estado da arte em política e gestão da educação no período entre 1991 e 1997, evidenciaram que mesmo havendo uma abrangência nacional, pode se constatar a recorrência de estudos voltados para o contexto micro das políticas. De acordo com as autoras, no conjunto de 139 resumos selecionados entre teses, dissertações e pesquisas de docentes no período, 73% das temáticas referiam-se a análise e avaliação de programas e projetos e apenas 16% referiam-se a análise sobre concepções das políticas de educação, dentre as análises realizadas, são recorrentes as referências as tendências liberais e neoliberais e conforme evidenciado pelas autoras, tratam-

se de abordagens genéricas e descoladas de uma perspectiva histórica, econômica ou sociológica.

Em estudo recente, Silva, Scaff e Jacomini (2010), confirmam a tendência de estudos voltados para análise ou avaliação de propostas estaduais ou municipais direcionadas a redes específicas de ensino.

Na busca por elucidar a relação Estado e Educação na produção acadêmica ao longo das décadas de 70, 80 e 90, Gonçalves (2010), analisou 202 trabalhos publicados em anais e periódicos de diversas áreas e identificou a ênfase na abordagem dos aspectos empíricos em detrimento dos aspectos teóricos conceituais. Entretanto, a referência ao Estado aparece na maioria dos trabalhos. De acordo com a autora, as principais ênfases foram ao Estado capitalista, à sua ineficiência ou omissão, ao modelo neoliberal e ao seu autoritarismo. Se tomadas, essas quatro referências representam mais da metade das indicações dos artigos, o que confirma a pertinência da temática do Estado para a área e a necessidade de aprofundamento sobre a questão.

Dessa forma, ao tomar como referência a assertiva de que as políticas podem ser definidas como o “Estado em ação”, pretendeu-se com este trabalho investigar a produção acadêmica da linha de pesquisa “Estado, Gestão e Políticas Educacionais” no nível Nacional, com o intuito de organizar o conteúdo produzido no período de 2006 a 2010, para compreender melhor sua identidade enquanto área do conhecimento e pesquisa, através de um estudo do tipo Estado da Arte.

METODOLOGIA

Como recurso metodológico foram utilizados os estudos acerca do Estado da Arte, ou do Conhecimento da Produção Acadêmica, por se tratar de uma análise e sistematização do que foi produzido num intervalo de tempo em uma área específica de produção acadêmica.

Segundo Haddad (2002), os estudos com Estado da Arte permitem

[...] num recorte temporal definido, sistematizar um determinado campo do conhecimento, reconhecer os principais resultados da investigação, identificar temáticas e abordagens dominantes e emergentes, bem como lacunas e campos inexplorados abertos a pesquisas futuras. (HADDAD, 2002 p. 9)

Partindo da compreensão de que os cursos de doutorado constituem um *lócus* privilegiado de produção do conhecimento, dado ao aprofundamento que a pesquisa deve

neles assumir, optou-se por selecionar as teses defendidas na área de “Gestão e Políticas” no período de 2006 a 2010 nos Programas de Pós-Graduação conceituados pela Capes com nota cinco e/ou acima. Conforme já afirmou-se, o critério de selecionar e analisar apenas resumos de teses de doutorado se deu por entender que, em geral elas apresentam maior aprofundamento teórico-conceitual que as dissertações de mestrado, particularmente no que se refere à temática do Estado. Também objetivou-se com esta delimitação, privilegiar a produção do conhecimento diretamente ligado aos grupos de pesquisa das linhas de pesquisas relacionadas ao Estado, Gestão e Políticas Educacionais.

Com esse critério, a partir de um universo de 92 Programas avaliados pela Capes, foram selecionados apenas 20. A busca pelos resumos foi dividida em três momentos, de acordo com o nível de abrangência, utilizando “Educação” como palavra-chave: 1) Chegou-se a um total de 2349 teses compreendendo todas as áreas do conhecimento, desse total foram selecionadas 1713 resumos de programas em Educação, dos quais 317 correspondem a resumos das linhas de pesquisa de Gestão e Políticas Educacionais. A opção por utilizar “Educação” como palavra-chave deveu-se ao fato de o buscador do banco de teses da CAPES, não permitir uma busca específica das linhas de pesquisa.

Os 317 resumos das teses em estudo, foram analisados em planilhas para auxiliar no trato metodológico da pesquisa. Com essa etapa foi construído o banco de resumos de teses que discutiam direta ou indiretamente a questão do Estado, com um total de 83 resumos.

DISCUSSÃO E RESULTADOS

Partindo da análise dos 83 resumos de teses, arbitrariamente, foi possível agrupá-los em categorias de análises específicas, levando em consideração os aspectos teórico-metodológicos: A- Objetivo da tese; B- Contexto abordado; C- Referencial teórico; D- Relação Estado-governo; E- Enfoque teórico específico; F- Concepção de Estado; G- Concepção de políticas; H- Atuação e intervenção Estatal.

Dentro da categoria A, foram elucidados quatro diferentes objetivos de estudos, com uma clara tendência às análises de programas específicos de Governo, como segue no gráfico 1.

Gráfico 1. Objetivo da Tese

- Analisar políticas, Programas e Projetos
- Abordar implicações teóricas acerca das ações, intervenções estatais
- Avaliação das políticas
- outro

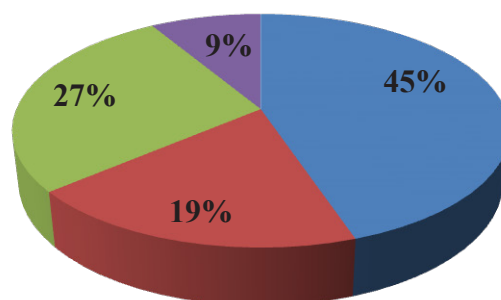


Gráfico 1. Sistematização das planilhas de análise elaboradas a partir dos dados disponíveis no Banco de Teses do site da CAPES <http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/>.

Percebe-se que a maioria dos trabalhos analisados se propõe a estudos de políticas, programas e projetos, em específico, o que sugere estudos mais voltados ao pontual e micro das políticas educacionais. Isso demonstra uma fragilidade epistemológica das linhas de pesquisa, enquanto locus de discussão do Estado no sentido geral. Ao tomarem como objeto de estudo um programa ou um projeto de Governo, as análises têm se limitado a avaliação sobre a eficácia ou não dos programas. Dessa forma, os resumos analisados evidenciaram que, a maior parte dos trabalhos pode ser compreendida como instrumento avaliativo das políticas governamentais.

A despeito disso, por conseguinte em 30% dos trabalhos foi evidenciada uma preocupação em relacionar as políticas locais com as macro políticas, abarcando análises mais aprofundadas sobre as origens e desenvolvimento de políticas educacionais no país. Dos resumos analisados, somente 19% apresentaram discussões sobre as implicações teóricas acerca das ações e intervenções estatais. Nessa amostragem, concentraram-se as análises acerca das concepções de Estado e suas instituições. Os outros 9% dos resumos não discutem nenhum ponto relacionado ao Estado ou às políticas educacionais.

Foram analisados os 19% dos resumos que faziam discussões e implicações teóricas acerca das ações e intervenções estatais. Como é possível observar na Tabela 1.

Tabela 1 - Movimentos de ação/atuação e intervenção presentes nos 19/% dos resumos analisados

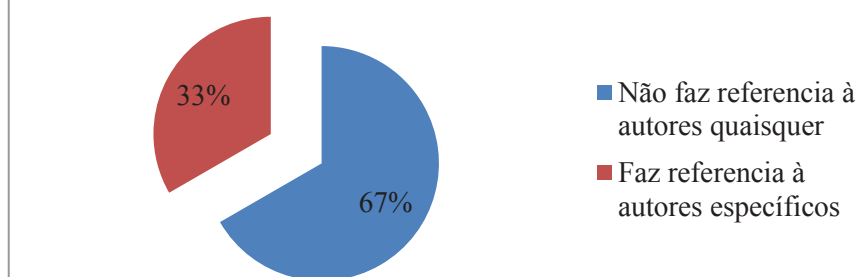
Ação/atuação e intervenção do Estado	Concepção de Estado	Nº
Regulação/regulamentação e direcionamento das políticas e dos processos de gestão.	Estado regulador	1
Avaliação de resultados; administração das instituições públicas por meio do controle exercido em organizações privadas; novos contornos e articulações entre público/privado/não estatal/quase-mercado.	Estado gerencialista/avaliador	5
Centralização/descentralização/desconcentração/municipalização.	Estado neoliberal	3
Participação/descentralização/autonomia	Estado liberal-democrático	2

Fonte: Sistematização das planilhas de análise elaboradas a partir dos dados disponíveis no Banco de Teses do site da CAPES <http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/>

A categoria “B” apresenta a análise do contexto abordado nos resumos das teses com seus níveis de abrangência, onde 33% abordam o contexto nacional; 23% o local; 21% o regional; 15% a relação macro-micro; e 8% o internacional. Esta categoria relaciona-se diretamente com a “A”, pois a grande maioria dos resumos analisados aborda o contexto nacional, local ou regional, e podem ser arbitrariamente relacionados aos dados que possuem análises de programas e projetos de governo da categoria anterior. Nesse sentido, chama a atenção o fato de que apenas 15% dos resumos apresentam alguma análise das Políticas com uma macro abordagem, dando margem a análises mais amplas da relação estado-políticas, quando na verdade esta deveria ser a temática majoritária nesta área.

Outro ponto das análises esta relacionado a referência teórica que se faz ou não presente nos resumos, uma vez que eles são a primeira via de divulgação do texto completo da tese, deveriam conter de maneira clara e bem definida quais os autores que fundamentam a pesquisa. Porém, os dados mostram que a maioria dos resumos não faz referência a quaisquer autores, ou corrente teórica, conforme pode ser observado no gráfico 2. Com relação a categoria “C”, que por sua vez demonstra não haver, a priori, uma corrente teórica predominante na linha de pesquisa dentro do âmbito nacional, pode ser apontado como uma fragilidade epistemológica da mesma.

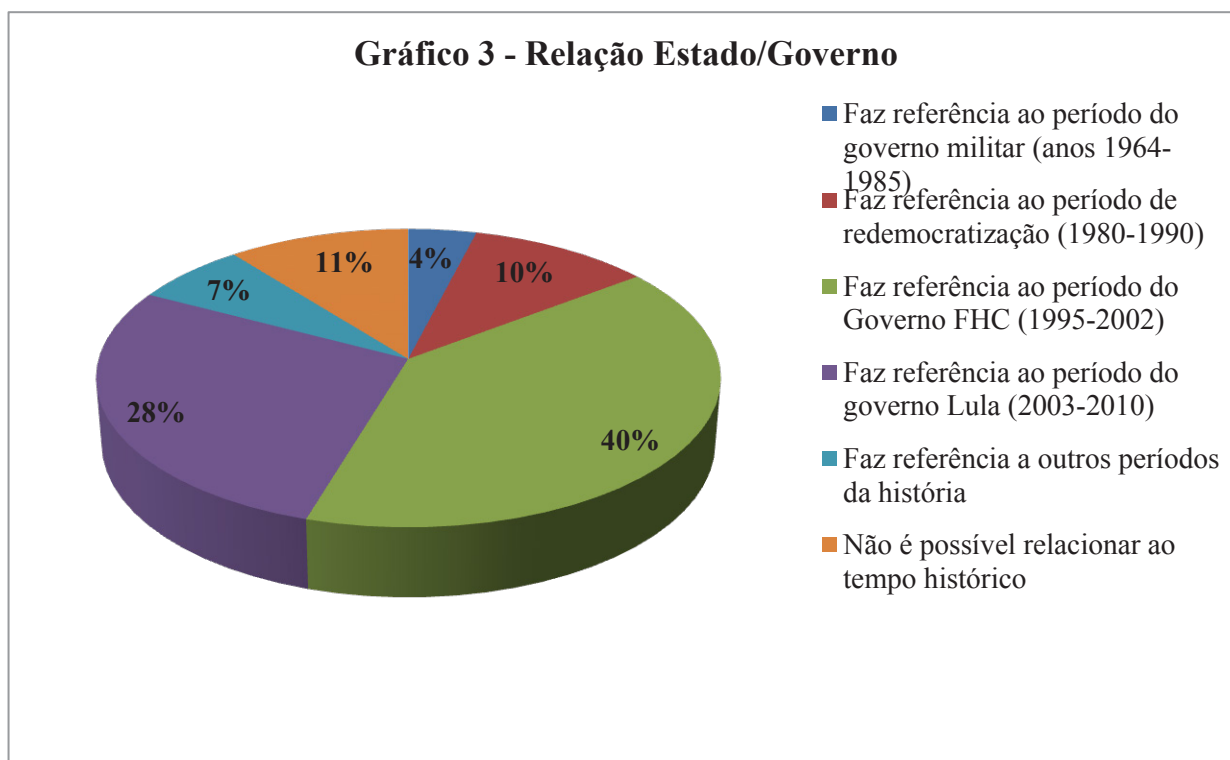
Gráfico 2- Referencial Teórico



Fonte: Sistematização das planilhas de análise elaboradas a partir dos dados disponíveis no Banco de Teses do site da CAPES <http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/>

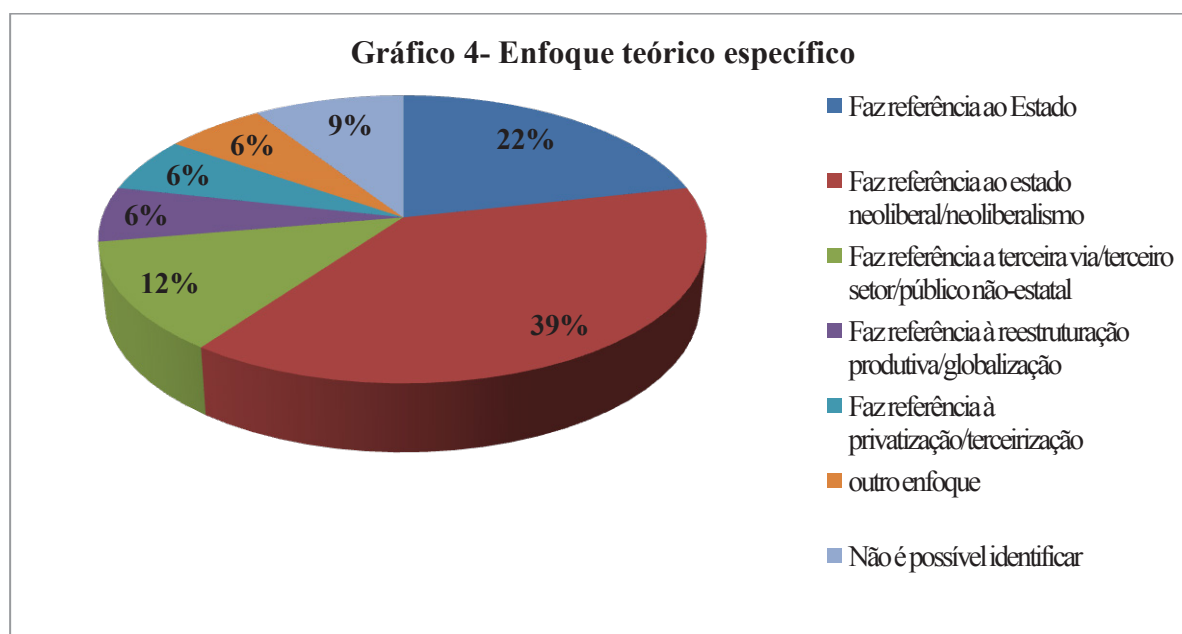
A categoria “D” elucida o período histórico discutido nos resumos com os Governos que representavam o Estado, como representado no gráfico 3. Nota-se que majoritariamente os resumos fazem referência ao período de governo FHC, totalizando 40% dos dados, e logo após o governo Lula, com 28%.

Gráfico 3 - Relação Estado/Governo



Fonte: Sistematização das planilhas de análise elaboradas a partir dos dados disponíveis no Banco de Teses do site da CAPES <http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/>

Os resultados agrupados nessa categoria relacionam-se diretamente com as análises obtidas na categoria “E”, onde está apresentado o enfoque teórico específico das pesquisas (Gráfico 4). Percebe-se que 39% dos resumos estão direta ou indiretamente ligados a crítica do Estado Neoliberal/Neoliberalismo, mencionando a privatização/terceirização, a municipalização, o estado Mínimo, programas avaliativos da qualidade da educação ou ainda a relação das políticas nacionais para a educação com as agendas de órgãos internacionais. Dessa forma, percebe-se que existe correlação entre o período analisado, em grande maioria o Governo FHC (1995 – 2002), com o enfoque teórico predominante nos resumos, como é o caso do Estado Neoliberal. Isso porque, justamente no Governo FHC que foram concentradas as primeiras iniciativas em massa de frente Neoliberal.



Fonte: Sistematização das planilhas de análise elaboradas a partir dos dados disponíveis no Banco de Teses do site da CAPES <http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/>

Ainda analisando a categoria “E”, é importante ressaltar que somente 22% dos trabalhos se propõem a discutir ou analisar o papel do Estado em seu sentido geral, de maneira ampla. Isso se deve ao fato de que também a grande maioria dos trabalhos se propõem a discutir programas e projetos de governo e isso, a priori, tendência as análises para o viés também pontual e específico.

As últimas duas categorias de análises F e G são relacionadas às concepções de Estado, concepção de políticas e atuação e intervenção estatal, respectivamente. Como é possível perceber na tabela 1.

Tabela 1 - Concepção de política e atuação e intervenção estatal

F- Concepção de Políticas	%
Está claramente explicitada	16
Não está claramente explicitada mas pode ser identificada	51
Não é possível identificar	27
Não é abordada	6
H- Atuação e intervenção Estatal:	%
está claramente explicitada	25
Não está claramente explicitada, mas pode ser identificada	47
Não é abordada	10
Não é possível identificar	18

Fonte: Sistematização das planilhas de análise elaboradas a partir dos dados disponíveis no Banco de Teses do site da CAPES <http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/>

Levando em consideração que a linha de pesquisas em Gestão e Políticas educacionais possui uma corrente teórico-epistemológica definida no seio de sua origem, onde o objeto maior de estudos pressupõe a análise e discussão acerca do Estado e suas instituições, torna-se muito instigante a observação sobre essas duas categorias em específico, isso porque, justamente esses pontos deveriam ser muito evidentes e claramente delimitados.

CONCLUSÃO

No que se refere às ações e aos processos de intervenção estatal, foi possível identificar a recorrente referência ao movimento de reformas da educação como parte fundamental da reforma do Estado. A análise dos dados permitiu identificar a ênfase na gestão das políticas educacionais; a emergência do modelo gerencialista baseado na lógica do mercado e da iniciativa privada; a adoção dos princípios e do modelo gerencialista na administração das instituições educacionais públicas. A forte presença do Estado na implementação de Programas de avaliação em todos os níveis e etapas do sistema educacional é emblema desse movimento.

É importante afirmar que, os processos de atuação e intervenção estatal, não se apresentam de forma objetiva e explícita, ao contrário, eles se apresentam de forma contraditória, mesclando, em muitos momentos, ações que envolvem a centralização e a

descentralização que, podem ser compreendidas como desconcentração no contexto da desresponsabilização e minimização do Estado neoliberal.

Foi possível identificar ainda, novos contornos e articulações no que se refere às esferas do público/Estado e do privado/mercado. A recorrência do estabelecimento de parcerias no interior dos projetos e programas governamentais, a emergência do que tem sido denominado de quase mercado e do público não estatal, são demonstrativos das mudanças em curso.

Esta pesquisa conseguiu, parcialmente, levantar a realidade da produção acadêmica dentro das linhas de pesquisa em Estado, Gestão e Políticas Educacionais no Brasil no período de 2006-2010. Contudo, é importante ressaltar que, a análise dos resumos das teses encontra uma limitação, em termos da riqueza conceitual e teórica presente nas teses em sua íntegra, e por isso, demanda um aprofundamento e continuação por meio da análise das mesmas. Os estudos realizados, ainda que parciais e por meio dos resumos, permitiram um mapeamento inicial da realidade desta área no país, e os resultados aqui apresentados servem para corroborar, e orientar pesquisas futuras da mesma natureza.

REFERENCIAL TEÓRICO

AZEVEDO, Janete M. Lins de. **A Educação como Política pública**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 1997 – (Coleção polêmicas do nosso tempo; v. 56).

_____. AGUIAR, Márcia A. da S. Políticas de educação: concepções e programas. In: WITTMANN, Lauro C & GRACINDO, Regina V. (coords). **O estado da arte em política e gestão da educação no Brasil (1991-1997)**. Brasília: ANPAE; Campinas, SP: Autores Associados, 2001.

GONÇALVES, Nádia Gaiofatto. A relação Estado e Educação: uma análise da produção acadêmica brasileira (1971-2000). **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 86, n.213/214, p. 21-37, maio/dez 2005.

HADDAD, Sérgio e SPOSITO, Marília P. **Juventude e educação: uma análise da produção de conhecimento**. São Paulo: relatório científico final, FAPESP, 1999.

SILVA, Antonia Almeida; SCAFF, Elisângela Alves da Silva; JACOMINI, Márcia Aparecida. **Políticas Públicas e educação: o legado da Anped para a construção da área no período de 2000-2009**. 33ª Reunião Anual da ANPED. Caxambú-MG. 2010.

SOUZA, Celina. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Revista:Sociologias**. Porto Alegre, ano 8, n 16, jul/dez, p.20-45, 2006.

NÍVEIS DE TREONINA DIGESTÍVEL PARA PINTOS DE CORTE FÊMEAS NA FASE PRÉ-INICIAL

Rejane Mery do Amor Divino Castro^{1*}; José Henrique Stringhini²; Leticia Melo Oliveira¹; Eduardo Miranda de Oliveira³; Bruno Moreira dos Santos³

¹Graduando em Medicina Veterinária EVZ/UFG (*orientando),
e-mail: rejanemadcastro@hotmail.com; leticiamelooliveira@hotmail.com

²Docente no Departamento de Produção Animal, EVZ/UFG (orientador),
e-mail: henrique@vet.ufg.br

³Pós-graduando em Ciência Animal EVZ/UFG,
e-mail: eduardozootec@gmail.com; brunovet2007@hotmail.com

RESUMO: Objetivou-se avaliar níveis de treonina digestível para frangos de corte fêmeas na fase pré-inicial. Foi conduzido um experimento com 200 pintos, Cobb 500, com peso médio inicial de 41,83g, alimentados durante a fase pré-inicial com níveis crescentes de treonina digestível (800; 900; 1000; 1100 mg/kg ração). O delineamento foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 5 repetições, totalizando 20 parcelas com 10 aves cada. Avaliou-se o desempenho das aves nos períodos de 1, 7, 14, 21 dias de idade, coeficiente de metabolizabilidade da matéria seca e o balanço de nitrogênio na fase pré-inicial. A análise estatística foi realizada por intermédio do Software R. Os dados foram submetidos à análise de variância, foi adotado o teste de Tukey (5% de probabilidade) para comparação das médias e posteriormente feita análise de regressão polinomial para indicação dos níveis recomendados.

Palavras-chave: avicultura, fase pré-inicial, treonina digestível, desempenho, metabolizabilidade, proteína ideal

INTRODUÇÃO

De acordo com SANTAROSA (2010), a ave enfrenta alguns desafios nos primeiros dias de vida, sendo estes imunológicos e nutricionais. Sabe-se que neste período ocorre o maior crescimento da ave, podendo chegar aos sete dias com o triplo do peso inicial. Atrasos de crescimento nesta fase poderão comprometer o desempenho do frango até o abate, já a ave não recupera o que deixou de ganhar na fase pré-inicial. Sendo assim, é necessário oferecer bom suporte nutricional na fase pré-inicial.

Há alguns anos as dietas para aves eram formuladas com base na proteína bruta, e isso resultava em excesso de aminoácidos exigidos pelos animais. Com a disponibilidade de aminoácidos sintéticos no mercado e sua viabilidade econômica, as dietas passaram a ser formuladas com base em aminoácidos essenciais, contendo menor nível protéico e com nível de aminoácido mais próximo às necessidades das aves, resultando em diminuição da poluição ambiental devido a menor excreção de nitrogênio (ROSTAGNO et al., 2011).

A exigência de proteína tem sido substituída pelo conceito de proteína ideal que permite mais precisão e substitui a exigência do nível protéico mínimo por aminoácidos. O

equilíbrio entre lisina, metionina + cistina, treonina e outros, economiza nutrientes e energia durante o crescimento e a manutenção (PENZ & VIEIRA, 1998; SUIDA, 2001).

A proteína e os aminoácidos influenciam diretamente o desempenho zootécnico e o custo da formulação das rações, representando cerca de 40 a 45% do custo total da ração (SAKOMURA & SILVA, 1998). Assim o uso do conceito de proteína ideal na formulação de rações preconiza a redução dos níveis protéicos da dieta, e isso reduz os custos com alimentação.

A treonina é o terceiro aminoácido essencial para aves, sendo importante para a síntese de mucina, uma glicoproteína que tem como função proteger o epitélio intestinal contra injúrias (STAR et al. 2012) é um componente relevante no desenvolvimento da pena, participando em 4 a 5% da proteína bruta da mesma (DUARTE, 2009). Também possui papel essencial como precursor de glicina que é um aminoácido fundamental para a síntese de ácido úrico, principal via de eliminação do nitrogênio nas aves (BAKER et al., 1972).

Deficiência em treonina nas rações para frangos de corte pode diminuir a eficiência de utilização da metionina + cistina e da lisina. De acordo com ATENCIO et al. (2004) a relação treonina: lisina ideal é de 67% de 1 a 20 dias de idade. Segundo ROSTAGNO et al. (2011) a relação ideal é de 65% para a fase de 1 a 21 dias de idade.

Para a maioria dos aminoácidos, existe variação na exigência estabelecida de treonina, e os principais fatores responsáveis por esta variação são a idade da ave e o nível de proteína bruta da dieta (BERNARDINO, 2008). Embora as exigências de lisina e de aminoácidos sulfurados tenham sido amplamente avaliadas, são escassas maiores informações sobre a relação ideal entre treonina e lisina digestível para as diversas formas de avaliação de desempenho (BERRES et al. 2007).

Objetivou-se com este trabalho, avaliar níveis de treonina digestível para pintos de corte fêmeas na fase pré-inicial.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia. Foram utilizados 200 pintos de um dia de idade, fêmeas, Cobb 500, com peso médio inicial de $41,83g \pm 0,48g$. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, constituindo quatro tratamentos (800; 900; 1000; 1100 mg/kg de treonina digestível na ração) e cinco repetições, totalizando 20 parcelas com 10 aves cada. As dietas foram isonutritivas e

isoenergéticas à base de milho e farelo de soja (Tabela 1) atendendo as exigências nutricionais de acordo com as tabelas brasileiras (ROSTAGNO et al., 2011).

Tabela 1. Composição percentual da ração experimental para frangos de 1 a 7 dias de idade

Ingredientes	Ração 800mg/kg	Ração 900mg/kg	Ração 1000mg/kg	Ração 1100mg/kg
Milho	58,861	58,861	58,861	58,861
Farelo de soja	35,172	35,172	35,172	35,172
Fosfato Bicálcico	1,924	1,924	1,924	1,924
Amido	1,000	0,812	0,710	0,608
Calcário	0,813	0,813	0,813	0,813
Óleo de soja	0,679	0,679	0,679	0,679
Sal comum	0,449	0,449	0,449	0,449
L-Lisina	0,409	0,409	0,409	0,409
Dl-metionina	0,376	0,376	0,376	0,376
L-treonina	0,090	0,188	0,290	0,392
Vitamina*	0,100	0,100	0,100	0,100
Mineral**	0,050	0,050	0,050	0,050
Exigências nutricionais				
Cálcio	0,920	0,920	0,920	0,920
Energia metabolizável	2,950	2,950	2,950	2,950
Fósforo disponível	0,470	0,470	0,470	0,470
Lisina digestível	1,326	1,326	1,326	1,326
Metionina + cistina digestível	0,954	0,954	0,954	0,954
Metionina digestível	0,670	0,670	0,670	0,670
Proteína Bruta	21,800	21,800	21,800	21,800
Sódio	0,220	0,220	0,220	0,220
Treonina digestível	0,862	0,900	1,000	1,100

*Premix vitamínico contendo: Vit. A, 10.000.000 U.I.; Vit. D3, 2.000.000 U.I.; Vit. E, 30.000 U.I.; Vit. B1, 2,0 g; Vit. B2, 6,0 g; Vit. B6, 4,0 g; Vit. B12, 0,015 g; Ác. Pantotênico, 12,0 g; Biotina, 0,1 g; Vit. K3, 3,0 g; Ác. fólico (Folic acid), 1,0 g; Ác. Nicotínico, 50,0 g; Selênio, 250,0 mg; Excipiente q.s.p., 1000 g.

**Premix mineral contendo: Ferro, 100,0 g; Cobalto, 2,0 g; Cobre, 20,0 g; Manganês, 160 g; Zinco 100 g; Iodo, 2,0 g; Excipiente q.s.p., 500g.

Os pintos foram criados até 21 dias em baterias aquecidas de aço galvanizado equipadas com comedouros e bebedouros lineares e bandejas metálicas para retirada das excretas. Foram utilizadas lâmpadas incandescentes de 60W para cada andar até aproximadamente 14 dias de idade para aquecimento das aves. A água e a ração foram oferecidas à vontade durante todo o período de criação e o programa de luz foi de 24 horas de luz. O monitoramento da temperatura ambiente foi realizado duas vezes ao dia (8h e 17 h). As

variáveis de desempenho zootécnico avaliadas nos períodos acumulados 1, 7, 14 e 21 dias de idade foram:

- Peso das aves: as parcelas com 10 aves foram pesadas semanalmente, para obtenção do peso médio da ave. O ganho de peso foi calculado, descontando-se o peso inicial dos pintos ao alojamento.
- Consumo de ração: o consumo de ração foi obtido a partir da quantidade de ração oferecida durante a semana subtraindo-se a sobra no final de cada semana e ao final da fase inicial de criação. Para o cálculo do consumo de ração foi considerado o número de aves mortas na semana.
- Conversão alimentar: o cálculo de conversão alimentar foi feito com base no consumo médio de ração e o ganho de peso médio das aves ao final de cada semana.
- Índice de viabilidade criatória: calculada para as diferentes repetições pela subtração de 100 do percentual do valor da mortalidade encontrado.

Realizou-se um ensaio metabólico de quatro a sete dias de idade, pelo método da colheita total de excretas. As excretas foram recolhidas duas vezes ao dia (8h e 17h), acondicionadas em sacos plásticos, identificadas por repetição e armazenadas em freezer. Ao final de cada período experimental foi determinada a quantidade de ração consumida, bem como a quantidade total das excretas produzidas. Ao término do período experimental, as excretas foram reunidas por repetição, descongeladas, pesadas, homogeneizadas e uma amostra de 10% foi retirada e pesada, sendo colocada em estufa de ventilação forçada, à temperatura de 65°C, por 72 horas, a fim de se proceder a pré-secagem. Posteriormente, as amostras foram expostas ao ar para que haja equilíbrio com a temperatura e umidade ambiente. Em seguida foram pesadas, moídas e acondicionadas em recipientes para as análises laboratoriais. Foram determinados a metabolizabilidade dos nutrientes segundo SILVA & QUEIROZ (2002).

A análise estatística foi realizada por intermédio do Software R (THE R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2010). Os dados foram submetidos à análise de variância, foi adotado o teste de Tukey (5% de probabilidade) para comparação das médias e posteriormente feita análise de regressão polinomial para indicação dos níveis recomendados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ($P > 0,05$) dos níveis de treonina digestível das dietas nos parâmetros de desempenho avaliados (Tabela 2). Observou-se que as aves arraçadas com níveis de treonina digestível na fase pré-inicial não favoreceram o desempenho das mesmas, e,

FERNANDEZ et al. (1994), afirma que a exigência de treonina para manutenção é alta em relação aos demais aminoácidos em função de seu grande conteúdo nas secreções intestinais endógenas e por esse motivo a treonina ser mais importante nas fases mais avançadas.

Tabela 2 - Desempenho de pintos de corte fêmeas aos sete, 14 e 21 dias de idade alimentados com níveis de treonina digestível

Níveis de treonina digestível (mg/kg)	Peso médio (g)	Ganho de peso (g)	Consumo de ração (g)	Conversão alimentar (kg/kg)	Viabilidade (%)
1 a 7 dias de idade					
800	158,24	116,52	136,08	1,17	100,00
900	160,58	118,42	135,90	1,15	100,00
1000	158,76	117,10	140,11	1,20	99,71
1100	161,24	119,46	127,27	1,09	97,43
Valor de P	0,961	0,969	0,438	0,122	0,108
¹ C.V (%)	6,48	8,84	9,18	6,08	1,82
1 a 14 dias de idade					
800	401,50	359,78	492,18	1,38	99,86
900	401,80	359,64	493,58	1,37	100,00
1000	400,38	358,72	506,57	1,42	98,86
1100	420,08	378,30	501,86	1,35	96,57
Valor de P	0,507	0,502	0,834	0,521	0,163
¹ C.V (%)	5,79	6,43	5,73	5,03	2,57
1 a 21 dias de idade					
800	665,95	624,40	836,42	1,40	99,24
900	654,84	612,68	847,58	1,38	100,00
1000	660,55	618,89	868,62	1,41	98,57
1100	670,04	628,19	876,99	1,37	95,71
Valor de P	0,877	0,868	0,592	0,826	0,134
¹ C.V (%)	4,45	4,73	6,02	5,75	2,90

*Médias seguidas de letras distintas não diferem entre si na coluna pelo teste F.

¹CV: coeficiente de variação (%)

Concordando com o trabalho em questão, AGUILAR et al. (2012) avaliaram quatro níveis de treonina digestível (800; 900; 1000; 1100 mg/kg) na fase pré-inicial e concluíram que os níveis de treonina não contribuíram para o desempenho das aves. Porém estes resultados discordam de ATENCIO et al. (2004) que ao estimarem níveis de treonina para frangos de corte (684; 731; 777; 824; 870 mg/kg) machos na fase 1 a 20 dias de idade sugerem o nível 777mg/kg de treonina digestível para o ganho de peso e o consumo de ração, sendo a relação ideal de lisina: treonina de 67%. LIMA NETO (2010) avaliou níveis de treonina digestível (631; 710; 789; 868; 947mg/kg) para pintos de corte machos na fase pré-inicial, estabelece que o nível 0,815mg/kg de treonina digestível proporciona melhora no desempenho das aves.

Os níveis de treonina estudados na fase pré-inicial não refletiram no desempenho das aves de 14 e 21 dias de idade, $P>0,05$ (Tabela 2). SOARES et al. (1999) forneceram seis níveis de treonina (670; 710; 750; 790; 830; 870 mg/kg) para machos e fêmeas no período de 22 a 42 dias de idade, concluíram que os níveis estudados não influenciaram no consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar, sugerindo que níveis de 670mg/kg de treonina (menor nível estudado) são suficientes para maximizar o desempenho dos frangos. DUARTE et al. (2012) ao trabalharem com cinco níveis de treonina (5904;6441; 6977; 7514; 8051; 8588 mg/kg) na dieta de frangos de corte macho durante 22 a 42 dias de idade, obtiveram resultados semelhantes, não observando efeito dos níveis de treonina sobre o consumo de ração, ganho de peso e viabilidade, exceto para conversão alimentar na qual o nível 7514mg/kg foi melhor quando comparado com o nível de 5904mg/kg.

Os resultados de metabolizabilidade dos nutrientes na fase pré-inicial estão apresentados na (Tabela 3).

Tabela3. Metabolizabilidade de nutrientes de dietas contendo níveis crescentes de treonina digestível para frangos no período de 4 a 7 dias de idade.

Níveis de treonina (mg/kg)	CMMS (%)	BN(%)	CMN(%)	RMS	RN
800	69,81a	17,23	63,94	1,24	40,21
900	67,56ab	16,22	60,81	1,34	44,50
1000	68,32ab	16,59	61,79	1,22	41,64
1100	65,12b	14,69	57,19	1,47	48,33
Valor de P	0,04	ns	ns	ns	ns
CV (%)	3,57	13,02	6,32	0,22	13,29

CMMS: coeficiente de metabolizabilidade da matéria seca; BN: balanço de nitrogênio;

CMN: coeficiente de metabolizabilidade do nitrogênio; RMS: retenção de matéria seca em gramas retida por quilo de ganho de peso; RN: retenção de nitrogênio na matéria seca em gramas retida por quilo de ganho de peso;

Médias seguidas de letras minúsculas na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey ($P<0,05$).

Equação para CMMS: $0,008035 - 1,33192x^2$ $R^2=0,77$

Não houve diferença ($P>0,05$) para balanço de nitrogênio,coeficiente de metabolizabilidade do nitrogênio,retenção de matéria seca e a retenção de nitrogênio, no entanto foi encontrado melhor coeficiente de metabolizabilidade da matéria seca para o nível de 800mg/kg de treonina digestível na ração.

Na análise de regressão verificou-se efeito linear ($y=0,008035 - 1,33192x^2$ $R^2=0,77$) para o coeficiente de metabolizabilidade da matéria seca mostrando que o aumento dos níveis de treonina digestível provoca efeito negativo na variável acima mencionada.

Estes resultados divergem dos encontrados por TANURE et al. (2012) ao avaliarem níveis de treonina digestível (800; 900; 1000; 1100 mg/kg) para frangos de corte machos na primeira semana de vida recomendaram o nível de 1000mg/kg de treonina digestível com a finalidade de melhorar o coeficiente de metabolizabilidade dos nutrientes.

CONCLUSÃO

A suplementação de treonina digestível na fase pré-inicial não favorece o desempenho e a metabolizabilidade dos nutrientes das aves.

Sendo assim recomenda-se o uso do menor nível de treonina (800 mg/kg), já que este atende as exigências dos pintos de corte fêmeas na fase pré-inicial, e, conseqüentemente não aumenta o custo da ração.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, S.L.; STRINGHINI, J.H.; TANURE, C. B. et al. Desempenho e digestibilidade de diferentes níveis de treonina em frangos de corte produzidos por matrizes de diferentes idades. In: **Conpeex 2012- Congresso de ensino, pesquisa e extensão - UFG, 2012, Goiânia. Conpeex 2012 - Congresso de ensino, pesquisa e extensão - UFG, 2012.**

ATENCIO, A.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S. et al. Exigências de treonina para frangos de corte machos nas fases de 1 a 20, 24 a 38 e 44 a 56 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 33, n. 4, p. 880-893, 2004.

BAKER, D.H., TERRILL, M.H., KLEISS, A.J. Nutritional evidence concerning formation of glycine from threonine in the chick. **Journal of Animal Science**, v.34, n.4, p. 582–586, 1972.

BERNARDINO, V.M.P. **Diferentes relações treonina: lisina em dietas para pintos de corte, suplementadas com glicina: desempenho e atividade enzimática.** Viçosa: UFV, 2008. 55f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

BERRES, J.; VIEIRA, S.L.; CONEGLIAN, J.L.B.; OLMOS, A.R.; FREIRAS, D.M.; BORTOLINI, T.C.K.; SILVA, G.X. Respostas de frangos de corte a aumentos graduais na relação entre treonina e lisina. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p.510-517, 2007.

DUARTE, K.F. **Critérios de avaliação das exigências em treonina, triptofano, valina e isoleucina para frangos de corte de 22 a 42 dias de idade.** Jaboticabal: UNESP, 2009. 138f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

DUARTE, K.F.; JUNQUEIRA, O.M.; FILARDI, R.S. et al. Exigências em treonina para frangos de corte de 22 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 41, n. 1, p. 72-79, 2012.

FERNANDEZ, S.R. et al. Limiting order of amino acid in corn and soybean meal cereal for growth of the chick. **Poultry Science**, Champaign, v.73, p.1887-1896, 1994.

LIMA NETO, R.C. **Níveis de treonina, glicina+serina e suas relações para pintos de corte**. Areia: UFPB, 2010. 107f. Tese (Doutorado em Zootecnia) –Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2010.

MACK, S.; BERCOVICI, D.; DE GROOTE, G. et al. Ideal amino acid profile and dietary lysine specifications for broiler chickens of 20 to 40 days of age. **British Poultry Science**, London, v. 40, p.257-265, 1999.

PENZ Jr., A.M., VIEIRA, S.L. Nutrição na primeira semana. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Campinas. **Anais...**, Campinas: FACTA, p. 121-139, 1998.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: UFV, 252p. 2011.

SAKOMURA, N.K.; SILVA, R. **Conceitos aplicáveis à nutrição de não ruminantes**. Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG, v.22, p.125-146, 1998.

SANTAROSA, J. **Desempenho de pintos oriundo de ovos leves e pesados alimentados com diferentes tipos de ração pré-inicial**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2010. 85f. Dissertação (Mestre em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2010.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise dos Alimentos (Métodos químicos e biológicos)**. 3ª ed., Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 235p, 2002.

SOARES, R.T.R.N.; ABINO, F.T.; ROSTAGNO, H.S. et al. Exigência de Treonina para Frangos de Corte no Período de 22 a 42 Dias de Idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 28, n. 1, p. 127-131, 1999.

STAR, L.; ROVERS, M.; CORRENT, E.; KLIS, J.D. Threonine requirement of broiler chickens during subclinical intestinal *Clostridium* infection. **Poultry Science**, Paris, v. 91, p. 643-652, 2012.

SUIDA, D.I. Proteína ideal, energia líquida e modelagem. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 2001, Santa Maria, **Anais...** Santa Maria, 2001

TANURE, C.B.G.S; AGUILAR, S.L; OLIVEIRA, E.M; SANTOS, B.M; JARDIM, M.M; STRINGHINI, J.H. Levels of digestible threonine in pre-starter diets for chicks from different breeder ages. In: WORLD’S POULTRY SCIENCE JOURNAL, Salvador. **Anais...**, Salvador – Bahia, 2012.

THE R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A Language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2010. 1706p. Disponível em: <<http://cran.r-project.org/doc/manuals/refman.pdf>>. Acesso em: 02 de junho de 2013.

¹Produção de *Curcuma longa* L. em função de diferentes níveis de calcário e fósforo**Macedo, Guilherme Mendanha¹; Brasil, Eliana Paula Fernandes²; Frazão, Joaquim José³**

Escola de Agronomia – Universidade Federal de Goiás

¹gmendanhamacedo@gmail.com; ²elianafernandesufg@gmail.com;³joaquimfrazao2@hotmail.com**RESUMO**

A acidez do solo é um dos mais importantes fatores que limitam a produção em regiões tropicais. A eficiência da adubação fosfatada é influenciada pela acidez do solo. Nesse sentido é importante que se realize a correção da acidez do solo, por meio da calagem, com intuito de melhorar o aproveitamento de fósforo e a produção das culturas, entre essas, o açafrão. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de níveis calagem e doses de fósforo sobre o crescimento e produção de açafrão. O experimento foi realizado em casa de vegetação na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, em vasos preenchidos com terra proveniente do horizonte subsuperficial de um Latossolo Vermelho distrófico típico. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x4+1 (três níveis de calagem, quatro doses de fósforo e o controle). Os níveis de calagem estudados para elevação da saturação por bases foram: 40, 60 e 80%. As doses de fósforo testadas foram: 160, 320, 480 e 640 mg dm⁻³ de P₂O₅. Durante o período de implantação do ensaio experimental foram realizadas medições de altura e diâmetro das plantas. A produção de massa seca de parte aérea de plantas e a produção de rizomas foi maior quando elevou-se a saturação por bases para 40%, nas doses 480 e 320 mg de P₂O₅ por vaso.

Palavras-chave: açafrão, adubação, produtividade, calagem

¹ Revisado pelo orientador

1 INTRODUÇÃO

A cúrcuma (*Curcuma longa* L.) pertence à família *Zingiberaceae*, ordem *Scitaminae* (Shashidharet al., 1997a), subordem *Zingiberoideae* (Govindarajan, 1980). É também conhecida por açafrão, açafrão-da-terra, açafrão-da-Índia, batatinha amarela, gengibre dourado, mangarataia (Correa, 1926), curcuma (Maia et al., 1995).

A crescente utilização de açafrão ou cúrcuma (*Curcuma longa* L.) na indústria de alimentos tem despertado interesse na expansão dessa cultura e obtenção de produto de melhor qualidade e mais competitivo no mercado (Silva et al., 2004), os pigmentos que fornecem cor à cúrcuma, pertence à classe dos diferoluilmetano e são representados principalmente pela curcumina, tendo concentração média de 2,5% (Pereira, 1998).

O maior plantio comercial de cúrcuma no Brasil está situado no município de Mara Rosa-GO. Devido ao alto valor agregado do produto, constitui uma boa alternativa para os pequenos produtores da região, os quais empregam mão-de-obra familiar em suas propriedades. No entanto, o baixo nível tecnológico tem dificultado o aumento da produtividade (GLOBO RURAL, 1994) e aumentado a preocupação com a sustentabilidade do sistema produtivo na região.

A cúrcuma é considerada uma planta cuja produção é altamente influenciada pela nutrição (Rao & Reddy, 1977, Govindarajan, 1980 e Shashidharet al., 1997b), tendo uma resposta imediata à aplicação dos nutrientes, com incrementos na qualidade e na quantidade de rizomas produzidos (Goto, 1993). O estudo da nutrição desta espécie nas condições brasileiras é importante, uma vez, que a grande maioria dos trabalhos são realizados em países asiáticos (Shah & Muthuswami, 1981; Tayde & Deshmukh, 1986; Balashanmugam & Chezhiyan, 1988).

Os teores de fósforo (P) em solos de Cerrado são geralmente muito baixos. Essa condição associada à alta capacidade que esses solos têm para reter o P na fase sólida é a principal limitação para o desenvolvimento de qualquer atividade agrícola rentável sem a aplicação de adubos fosfatados (Sousa & Lobato, 2004). Visto que a disponibilidade de nutrientes às plantas é afetada pela alteração da acidez do solo (pH), práticas como a calagem se torna essencial no melhor aproveitamento de fósforo pelo açafrão, visando obter melhores produtividades. Karthikeyan et al. (2010) utilizando fontes de Ca e Mg observaram que o açafrão-da-terra responde bem a esses nutrientes, refletindo positivamente no crescimento,

rendimento e qualidade. Os estudos sobre calagem e adubação fosfatada na cultura do açafrão ainda são incipientes, sendo importante o desenvolvimento de pesquisas que podem elucidar melhor às exigências nutricionais dessa cultura. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis de calagem e doses de fósforo sobre o crescimento e produção de açafrão.

2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, localizada na Escola de Agronomia, da Universidade Federal de Goiás. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x4+1 (três níveis de calagem, quatro doses de fósforo e o controle), totalizando treze tratamentos, com quatro repetições. Os níveis de calagem para elevação da saturação por bases testados foram: 40%, 60% e 80%. As doses de fósforo testadas foram: 160, 320, 480 e 640 mg de P_2O_5 na forma de super fosfato triplo, por vaso.

Cada parcela foi constituída por um vaso, com capacidade para 25 L, preenchido com 22 kg de terra, proveniente de um horizonte sub superficial de um Latossolo Vermelho distrófico típico, cuja caracterização química e de textura está apresentada na Tabela 1. Antes do preenchimento dos vasos com a terra, essa foi seca ao ar e peneirada (malha de 5 mm).

Em 27 de outubro de 2012, foi feita a aplicação de calcário dolomítico com PRNT de 92,5%, para atingir as saturações por bases desejáveis de acordo com o projeto. Esse corretivo foi misturado com o solo de forma homogênea e em seguida a umidade do solo foi elevada para aproximadamente 80% da capacidade máxima de retenção de água. As terras dos vasos permaneceram por um período de incubação por 30 dias.

Após o período de incubação foram feitos sulcos longitudinais nos vasos acerca de 10 cm de profundidade, para aplicação do fertilizante fosfatado nas doses testadas. Na mesma ocasião também foram aplicadas 11 e 10,7 gramas de cloreto de potássio (KCl) e ureia, respectivamente. Em seguida adicionou-se terra até que o sulco feito no vaso ficasse com uma profundidade de 4 cm. Assim foram plantados três rizomas por vaso procedendo com irrigação.

Tabela 1. Análise química e granulométrica do solo utilizado no experimento.

Caracterização química do solo									
pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Al ³⁺	K ⁺	CTC	P	V	M.O.
CaCl ₂	-----		cmol _c dm ⁻³	-----			mg dm ⁻³	----- % -----	
4,9	0,60	0,20	2,10	0,00	0,19	3,09	5,30	32,04	1,30
Caracterização granulométrica do solo									
Areia			Silte		Argila		Classe textural		
----- g kg ⁻¹ -----									
440			110		450		Argilosa		

Após a emergência das plântulas começaram-se as avaliações de altura e diâmetro, realizadas de 15 em 15 dias. Durante todo o período experimental, os vasos foram irrigados regularmente, de acordo com a necessidade da cultura. De acordo com o monitoramento diário foi detectada pequena infestação da cultura por lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), sendo realizado o controle químico.

Aos 96 dias após o plantio, foi realizada a aplicação de cobertura com ureia, na dose de 15 gramas diluída em 0,5 litros de água, através de um regador manual.

A colheita foi realizada oito meses após o plantio, julho de 2013. A parte aérea foi cortada rente à superfície do solo, onde em seguida encaminhou-se o material para secagem em uma estufa de circulação forçada, a 65°C, para posterior determinação de matéria seca. Para a retirada dos rizomas do vaso, colocou-se a terra sobre uma lona plástica, separando manualmente os rizomas, lavando e identificando-os para determinar a produtividade de rizomas através da determinação da massa fresca.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando o teste de F foi significativo comparou-se as médias pela análise de regressão, utilizando o software estatístico SAS (SAS, 1999).

3 RESULTADOS

A massa seca de parte aérea de plantas (MSPA) foi influenciada pelas doses de fósforo somente nas parcelas sob o nível de calagem 80% (Figura 1). As maiores produções de MSPA foram observadas quando elevou-se a saturação por bases para 40%, em todas as doses de fósforo estudadas, comparativamente aos demais níveis de saturação por bases (60 e 80%).

Foi observada diminuição na produção de MSPA com o aumento das doses de fósforo, com a elevação da saturação por bases para 80%. Ao mesmo tempo em que a elevação do pH do solo, por meio da calagem, aumenta a disponibilidade de fósforo no solo, ao utilizar uma fonte de fósforo com elevada solubilidade em água, como o superfosfato triplo, utilizado nesse estudo, e em doses elevadas, pode favorecer a precipitação com cálcio, oriundo da calagem, tornando o fósforo não disponível às plantas e consequentemente, reduzindo o crescimento e produção das plantas, como observado nesse estudo. Diversos autores relatam esse efeito da formação de fosfatos de cálcio no solo em condições de elevados teores de fósforo em solução e calagem excessiva, entre esses, pode-se destacar Novais (2007).

Na Figura 1 são apresentados os resultados de massa seca da parte aérea de açafrão. A elevação da saturação por bases a 40% aumentou a produção de massa seca da parte aérea e sem mostrar influência por parte das diferentes doses de fósforo. Quando elevada a saturação por bases a 60% não demonstrou acréscimo na massa seca da parte aérea. Houve efeito quadrático significativo para saturação por bases a 80% em função das diferentes doses de fósforo.

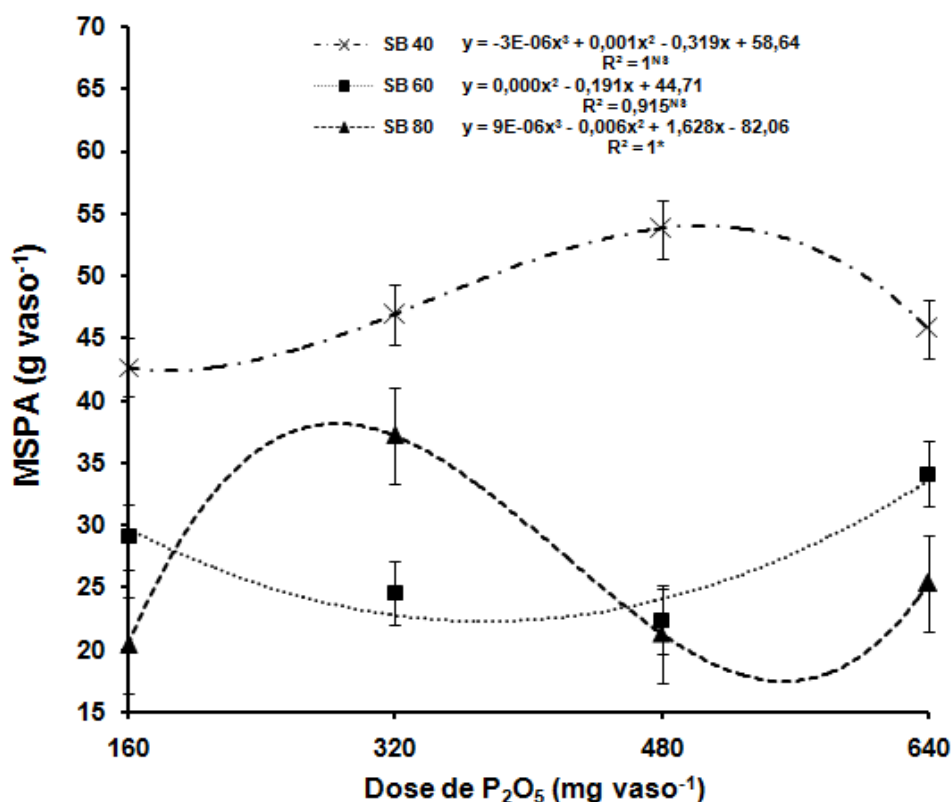


Figura 1. Massa seca de parte aérea (MSPA) de plantas de açafrão (MSPA) sob diferentes níveis de calagem e fosfatagem.

Na Figura 2 nota-se que a elevação da saturação por bases a 40% influenciou significativamente no aumento da produção de rizomas, assim como as doses de fósforo, que também só responderam nos tratamentos com saturação por bases igual a 40%. Enquanto nas saturações por base de 60 e 80% não tiveram efeito significativo sobre a produção de rizomas.

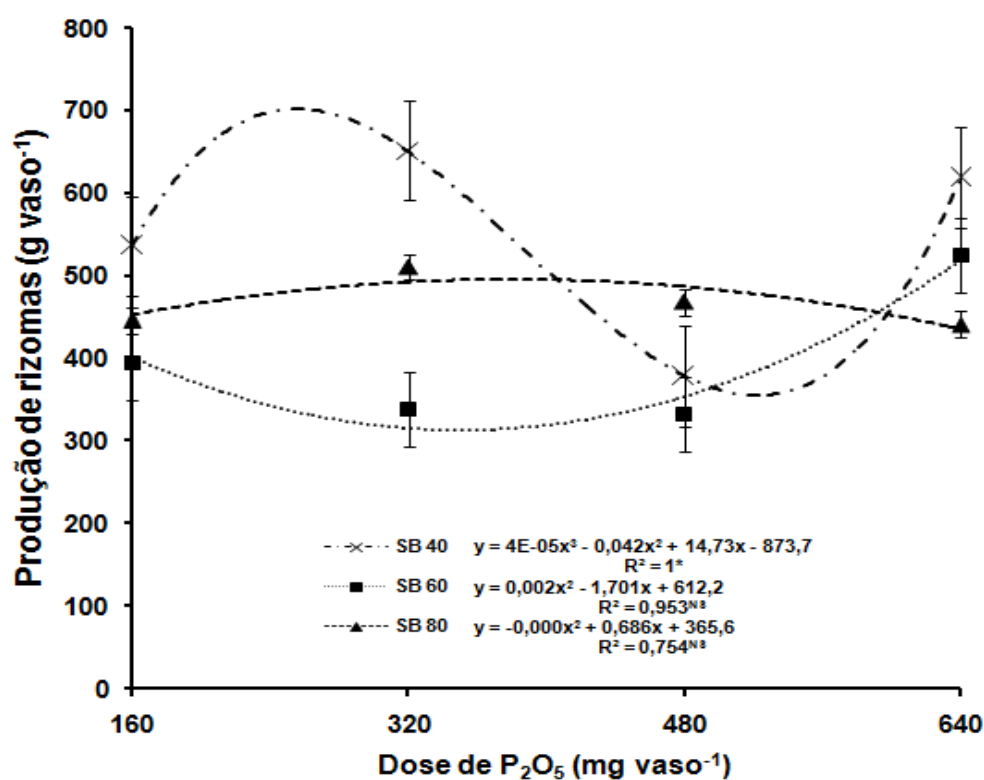


Figura 2. Produção de rizomas de plantas de açafrão sob diferentes níveis de calagem e fosfatagem.

Tabela 2. Altura média das plantas em função dos níveis de calagem e das doses de fósforo.

Calagem	Dose de P	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
%	mg P ₂ O ₅ vaso ⁻¹	cm							
0	0	12,68 b	24,52 a	26,25 a	23,05 a	12,08 a	16,53 a	14,61 c	25,15 a
40	100	12,64 ab	29,26 a	31,75 a	32,68 a	26,65 a	32,53 a	40,13 bc	41,02 a
40	200	19,79 ab	35,64 a	36,93 a	39,60 a	27,32 a	37,13 a	46,95 abc	45,72 a
40	300	18,24 ab	33,61 a	27,17 a	39,12 a	28,53 a	36,72 a	35,63 abc	44,36 a
40	400	18,46 ab	27,86 a	30,59 a	32,78 a	22,78 a	37,05 a	38,67 abc	38,70 a
60	100	12,21 ab	23,82 a	27,86 a	25,87 a	19,86 a	27,36 a	32,92 abc	37,83 a
60	200	13,26 ab	28,21 a	34,63 a	23,13 a	13,11 a	22,03 a	23,90 abc	32,72 a
60	300	9,73 ab	23,74 a	25,58 a	24,55 a	15,68 a	28,67 a	34,42 abc	34,85 a
60	400	12,11 ab	24,93 a	26,92 a	25,67 a	27,67 a	28,23 a	44,30 abc	46,90 a
80	100	15,23 ab	36,33 a	35,03 a	37,71 a	20,25 a	23,71 a	28,76 abc	35,30 a
80	200	12,53 a	28,18 a	32,93 a	32,65 a	19,66 a	32,80 a	37,23 abc	39,00 a
80	300	19,32 a	32,24 a	31,68 a	34,42 a	21,61 a	28,01 a	33,30 ab	38,58 a
80	400	14,28 a	32,86 a	36,00 a	32,36 a	22,19 a	26,17 a	17,31 a	35,08 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não se diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. H1 (altura de plantas aos 30 dias após o plantio); H2 (altura de plantas aos 45 dias após o plantio); H3 (altura de plantas aos 60 dias após o plantio); H4 (altura de plantas aos 75 dias após o plantio); H5 (altura de plantas aos 90 dias após o plantio); H6 (altura de plantas aos 105 dias após o plantio); H7 (altura de plantas aos 120 dias após o plantio); H8 (altura de plantas aos 135 dias após o plantio).

Tabela 3. Diâmetro médio das plantas em função dos níveis de calagem e das doses de fósforo.

Calagem	Dose de P	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
%	mg P ₂ O ₅ vaso ⁻¹	cm							
0	0	6,06 a	8,37 a	11,66 a	13,39 a	7,00 a	5,89 b	6,83 a	7,05 a
40	100	5,78 a	11,47 a	13,35 a	19,98 a	8,92 a	11,32 ab	11,61 a	12,30 a
40	200	7,09 a	12,74 a	15,76 a	28,21 a	9,67 a	11,91 ab	12,62 a	13,65 a
40	300	7,55 a	9,39 a	11,82 a	21,22 a	10,80 a	13,01 ab	12,48 a	15,08 a
40	400	6,58 a	10,92 a	10,69 a	24,04 a	8,26 a	10,76 ab	11,50 a	13,07 a
60	100	6,86 a	10,22 a	12,71 a	22,10 a	8,52 a	10,22 ab	11,01 a	12,50 a
60	200	5,73 a	12,34 a	9,15 a	15,24 a	7,53 a	11,18 ab	9,66 a	10,37 a
60	300	5,25 a	9,50 a	12,65 a	20,35 a	7,90 a	9,02 ab	10,20 a	11,62 a
60	400	5,40 a	10,30 a	12,55 a	20,81 a	10,73 a	12,15 ab	12,80 a	13,85 a
80	100	7,12 a	13,60 a	14,75 a	26,92 a	6,10 a	8,62 ab	9,76 a	10,30 a
80	200	7,32 a	12,06 a	14,47 a	24,04 a	8,63 a	10,25 ab	10,80 a	12,31 a
80	300	8,30 a	13,52 a	13,32 a	22,65 a	8,78 a	9,78 a	11,06 a	11,86 a
80	400	7,06 a	12,78 a	15,62 a	20,04 a	7,75 a	7,67 a	8,86 a	9,48 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não se diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. D1 (diâmetro de plantas aos 30 dias após o plantio); D2 (diâmetro de plantas aos 45 dias após o plantio); D3 (diâmetro de plantas aos 60 dias após o plantio); D4 (diâmetro de plantas aos 75 dias após o plantio); D5 (diâmetro de plantas aos 90 dias após o plantio); D6 (diâmetro de plantas aos 105 dias após o plantio); D7 (diâmetro de plantas aos 120 dias após o plantio); D8 (diâmetro de plantas aos 135 dias após o plantio).

4 DISCUSSÕES

De acordo com os resultados apresentados na Figura 1, a saturação por bases a 40% se mostrou mais eficiente na produção de parte aérea e de rizomas das plantas de açafrão. Considerada por alguns autores como adsorção de P no solo, a precipitação ocorre para diferentes compostos em função do pH do solo. Em baixo pH (< 4,5-5,0), adições de P aos solos pode resultar em precipitação de fosfatos de Al e Fe enquanto que, para menores níveis de acidez (pH >6,0-6,5) fosfatos insolúveis de cálcio podem ser formados (HAYNES, 1984). De acordo com TISDALE et al., (1993), o pH de maior disponibilidade de P no solo situa-se na faixa de 5,5 a 6,8 em água e 5,0 a 6,2 em CaCl_2 .

A elevação do pH do solo pela calagem, aumentando a concentração e atividade dos íons OH^- em solução, promove a precipitação de Fe e Al, reduzindo a precipitação de P-Fe e P-Al de baixa solubilidade; há, também, geração de cargas negativas pela desprotonação de hidroxilas expostas nas argilas e matéria orgânica, ocorrendo repulsão entre o fosfato e a superfície adsorvente (Mcbride, 1994). Assim, a adsorção máxima de P pelo solo deve ser ocorre a baixo pH (HAYNES, 1984). Por outro lado, o aumento do pH diminui a forma H_2PO_4^- , em relação a HPO_4^{2-} que é, então, preferencialmente adsorvida. Assim podemos indicar uma possível ineficiência das saturações por bases de 60 e 80%, em que quantidades mais elevadas de cálcio e de fósforo solúvel na terra, podem formar precipitados, promovendo uma indisponibilização do fósforo para as plantas.

A provável explicação fornecida para a Figura 1 pode explicar a figura 2, onde a menor saturação por bases não interferiu na absorção de fósforo pelas plantas. Nas saturações por base maiores, 60 e 80%, pode ter ocorrido a precipitação do fósforo com o cálcio, devido a maiores disponibilidade desses íons.

5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram que os diferentes níveis de calagem e de doses de fósforo aumentam a produtividade de rizomas e de parte aérea das plantas de açafrão, sendo que a quantidade fornecida desse corretivo de acidez do solo pode interferir sob a absorção de fósforo pela planta. Portanto, a expansão das áreas de plantio para solos de baixa fertilidade, característicos do cerrado brasileiro, deve ser vinculada a adoção de práticas de calagem e de adubação, visando garantir maior retorno econômico da atividade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É sabido que solos tropicais apresentam teores elevados de acidez, fator esse que causa a baixa disponibilidade de fósforo para às plantas, limitando a produção das culturas. Observa-se que a prática da calagem é de importância significativa para melhorar a eficiência da adubação fosfatada. Uma quantidade expressiva de pesquisas tem buscado definir padrões de fertilidade associada a boas práticas de adubação de acordo com as necessidades nutricionais das culturas.

A cultura de açafrão é bastante expressiva para os agricultores familiares do Estado de Goiás, principalmente no município de Mara Rosa, e acredita-se que a contribuição da pesquisa em avaliar a influência da calagem e de fósforo foi importante para promover respostas positivas à cadeia produtora de açafrão. Salientamos que a continuidade é necessária para estudar os parâmetros químicos, físicos e biológicos do solo visando a sustentabilidade da cultura na região dos cerrados e com avanços para outras unidades federativas do Brasil.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA FILHO, R.T.; VALERI, S.V.; CRUZ, V.M.C.P. **Calagem e adubação fosfatada no crescimento de mudas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth, em latossolo vermelho-amarelo.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 23, n. 1, p. 89-98, jan.-mar., 2013

EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes.** 2.ed. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.

GOMES, K.C.O.G.; PAIVA, H.N.; NEVES, J.C.L.; BARROS, N.F.; SILVA, S.R. **Influência da saturação por bases e do fósforo no crescimento de mudas de angico-branco.** R. Árvore, Viçosa-MG, v.28, n.6, p.785-792, 2004

GLOBO RURAL. **Açafrão - O ouro da cozinha.** Revista Globo Rural, Rio de Janeiro, nº.110. Dez. 1994.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's guide**, Version 8. Cary, NC: SAS Institute, 1999.

GOTO, R. **Épocas de Plantio, Adubação Fosfatada e Unidades Térmicas em Cultura do Açafrão (*Curcuma longa* L.).** Tese de doutorado. Jaboticabal, São Paulo. UNESP. 1993.

KARTHIKEYAN, P.K.; RAVICHANDRAN, M.; IMAS, P.; ASSARAF, M. **Application of potassium and magnesium on tumeric (*Curcuma longa* L.) to increase productivity in inceptisols.** International conference on soil fertility and productivity at Humboldt Universitat zu Berlin. 17-20 March, 2010.

SILVA, L.C. **Níveis e fontes de fósforo adicionados a um biossólido tratado pelo processo N-Viro aplicado em solos ácidos do Paraná.** Tese de Mestrado. Curitiba, Paraná. UFPR. 2007

SILVA, N.F.; SONNENBERG, P.E.; BORGES, J.D. **Crescimento e produção de cúrcuma (*Curcuma longa* L.) em função de adubação mineral e densidade de plantio.** Horticultura Brasileira. Brasília, vol.22, n.1, p. 61-65, 2004.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. **Cerrado:** correção do solo e adubação. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004, 416p.

SOUZA, R.F.; FAQUIM, V.; TORRES, R.F.; BALIZA, D.P. **Calagem e adubação orgânica: influência na adsorção de fósforo.** R. Bras. Ci. Solo, 30:975-983, 2006.

MAY, A.; CECÍLIO FILHO, A.B.; CAVARIANNI, R.L.; BARBOSA, J.C. **Desenvolvimento e produtividade da cúrcuma (*Curcuma longa* L.) em função de doses de nitrogênio e potássio.** REV.BRAS.PL.MED., Botucatu, v.7, n.3, p.72-78, 2005.

CULTURA DE ANTERAS E OVÁRIOS DE FLORES DE GUEROBA (*Syagrus oleracea*)

Reidner Faria de Freitas¹, Lara Comar Riva¹, Cassio Prado Borges², Geiciane Cintra de Souza³, Antonio Paulino da Costa Netto⁴

¹ Graduando em agronomia – Universidade Federal de Goiás/UFG – Campus Jataí – reidnerffreitas@gmail.com, lara-comar@hotmail.com;

² Graduando em Engenharia Florestal – Universidade Federal de Goiás/UFG – Campus Jataí – cassioprado297@hotmail.com;

³ Agrônoma – Mestranda em agronomia na Universidade Federal de Goiás/UFG – Campus Jataí – geici_cintra@hotmail.com;

⁴ Engenheiro Agrônomo - Professor Adjunto da Universidade Federal de Goiás/UFG – Campus Jataí – Laboratório de Sementes e Fisiologia Vegetal – Rodovia BR 364 – Km 192 – Parque Industrial – no 3.800 – C.P. 03 – CEP 75801-615 – Jataí/GO – apcnetto@gmail.com

Resumo - Gueroaba (*Syagrus oleracea*) frutífera nativa do cerrado, com grande potencial de cultivo comercial. É importante o conhecimento da variabilidade genética e da propagação dessas plantas visando sua domesticação e conservação, preservando a biodiversidade da espécie. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta da auxina 2,4D (ácido diclorofenoxiacético) na indução de calogênese de *Syagrus oleracea*, utilizando explantes de ovário e antera. A coleta das flores foi realizada em plantas adultas e os explantes foram inoculados em tubos de ensaio contendo dois meios de cultura MS e WPM, com 3% de sacarose, 0,9 mM de PVP, 0,25% de carvão ativado. Todos os meios de cultura utilizados foram solidificados com ágar 0,7% e o pH ajustado para 5,8 e os explantes foram mantidos no escuro à temperatura de 25± 2°C. O delineamento experimental foi inteiramente casualizados com 5 repetições, sendo os tratamentos 0, 4,5, 9, 22 e 44 µM de 2,4D. As avaliações de contaminação, oxidação e diferenciação foi realizada até aos 60 dias. Os meios MS e WPM apresentaram diferenciação celular para ovário, porém o meio WPM foi superior a 50% nos tratamentos de 9, 22 e 44µM de 2,4D. A oxidação no meio MS foi constatada em todos os tratamentos e já os tratamentos do meio WPM que apresentaram acima de 50% de oxidação houve pouca diferenciação. Para anteras no meio de cultura MS e WPM não houve diferenciação de calos, no entanto mesmo não demonstrando diferença estatística a oxidação do meio WPM foi superior.

Palavras-Chave: ácido diclorofenoxiacético, calogênese, cerrado.

Revisado pelo orientador

INTRODUÇÃO

A região Centro-Oeste do Brasil engloba uma área de 1.606.370 km², dividida entre os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do sul, Goiás e o Distrito Federal. Ao longo dessa extensão territorial, encontram-se três biomas: o Cerrado, o Pantanal e parte da Floresta Amazônica, o que torna a região muito rica em espécies vegetais nativas. No Bioma Cerrado, a expansão da fronteira agrícola e sua exploração intensiva têm colocado em risco a preservação e a variabilidade genética de algumas espécies nativas. Isso pode gerar perdas de material genético e impedir a reprodução natural por sementes (Melo Júnior et al., 2001), ou seja, perda da biodiversidade de espécies vegetais.

Diversas plantas da família *arecaceae* e frutíferas nativas com potencial de cultivo estão presentes no cerrado, sendo muito importante o conhecimento da variabilidade genética e da propagação dessas plantas visando sua domesticação e conservação, pois, devido à fragmentação do cerrado e à exploração agrícola e pecuária extensiva desta região, muitas delas podem tornar-se extintas antes mesmo de terem seu potencial conhecido.

Recentemente, tem-se realizados estudos visando à produção de mudas de plantas nativas do cerrado, para serem utilizadas comercialmente na expansão florestal, no reflorestamento de áreas degradadas, como culturas consorciadas, entre outros. Quando a propagação sexuada é insatisfatória, não produzindo mudas em épocas distintas à produção de sementes ou quando progênie obtida é muito heterogênea, tem-se recorrido à cultura de tecidos.

Nesse contexto, dentre as técnicas auxiliares do melhoramento, a cultura de anteras apresenta-se como uma ferramenta de grande utilidade, principalmente por reduzir o tempo necessário para a obtenção de linhagens homozigóticas, substituindo as inúmeras gerações de autofecundação necessárias no processo convencional e permitir o estudo de mutações recessivas, visto que indivíduos haplóides apresentam a metade do patrimônio genético cujo complemento cromossômico pode ser duplicar espontaneamente ou ser induzido, obtendo-se a homozigose rapidamente (Fernandes, 1987). Uma vez obtida uma planta androgênica, a partir do cultivo in vitro de anteras a duplicação de seus cromossomos pode ocorrer de maneira espontânea ou induzida, recuperando sua condição diplóide totalmente homozigota (Bajaj, 1984).

A cultura de ovários também é utilizada com êxito em muitas espécies para a obtenção de embriões somáticos a partir do cultivo de óvulos (Gmitter Junior & Moore, 1986).

Entretanto, a origem dos óvulos, o estado fisiológico desses e as condições em que eles são expostos são responsáveis por diferenças na resposta embriogênica. Além disso, o alongamento in vitro dos embriões e a subsequente aclimatização são processos longos e difíceis (Button & Kochba, 1977), existindo, ainda, expressão de características de juvenilidade nas plantas originadas in vitro.

O presente trabalho possuiu como objetivo avaliar a indução de calogênese com 2,4-D (Ácido diclorofenoxiacético) em diferentes meios de cultura utilizando explantes de anteras e ovários de gueroba.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Vegetal e Sementes da Universidade Federal de Goiás – Campus de Jataí. A coleta das flores foi realizada em plantas adultas no município de Jataí, Goiás e levadas para o laboratório. Fez-se a separação das anteras e ovários das flores e posteriormente fez-se a desinfestação com 20 minutos em água corrente, álcool 70% por 1 minuto e hipoclorito de sódio 2% por 15 minutos.

Foram utilizados dois meios de culturas: MS (Murashige & Skoog, 1962) e WPM (Lloyd & McCown, 1980) com 3% de sacarose, 0,9 mM de PVP, 0,25% de carvão ativado e suplementado com 0; 4,5; 9,0; 22 e 44 μ M de 2,4-D. Todos os meios de cultura utilizados foram solidificados com ágar 0,7% e o pH ajustado para 5,8 antes da autoclavagem a 120 °C por 20 minutos.

Após a inoculação os explantes foram mantidos no escuro à temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$. As avaliações foram realizadas em intervalos de 10 dias até os 60 dias, a fim de observar se houve diferenciação, contaminação ou oxidação, utilizando lupa. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 5 repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se pelos resultados (Tabela 1) que houve diferenciação em todos os tratamentos onde se adicionou 2,4D no meio MS, porém nenhum tratamento ultrapassou os 50% de diferenciação. Nota-se que nos tratamentos com menores percentagens de diferenciação, os níveis de oxidação são maiores, como no caso do tratamento que não recebeu 2,4D e nos que receberam 9, 22 e 44 μ M onde a oxidação supera os 50% e a

diferenciação é menor à medida que a oxidação é maior. O tratamento que recebeu 4,5µM obteve a maior percentagem de diferenciação no meio MS.

Tabela 1. Percentagem de diferenciação, contaminação e oxidação de explantes de ovário em meio MS, sob diferentes concentrações de 2,4D, em 60 dias.

	mg/L	Diferenciação	Contaminação	Oxidação
		%	%	%
Concentração de 2,4D em meio MS	0	0 B	0 B	83,3 A
	4,5	33,0 A	26,4 A	39,6 B
	9	13,2 AB	6,6 AB	79,6 A
	22	26,4 AB	0 B	73,0 A
	44	26,4 AB	13,2 AB	59,4 AB

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Percentagem de diferenciação, contaminação e oxidação de explantes de ovário em meio WPM, sob diferentes concentrações de 2,4D, em 60 dias.

	mg/L	Diferenciação	Contaminação	Oxidação
		%	%	%
Concentração de 2,4D em meio WPM	0	6,6 C	13,2 A	79,8 A
	4,5	6,6 C	0 A	93,2 A
	9	100 A	0 A	0 B

22	93,2 AB	6,6 A	0 B
44	66,2 B	19,8 A	13,2 B

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade.

Nota-se pelos resultados que a percentagem de diferenciação de calos para o meio WPM (Tabela 2) foi superior que no meio MS, atingindo 100% de diferenciação no tratamento que recebeu 9 μ M de 2,4D, obtendo diferença significativa para os demais tratamentos, exceto para o tratamento que recebeu 22 μ M, que obteve 93,2% de diferenciação. A percentagem de oxidação para o meio WPM foi inferior que para o meio MS, exceto nos tratamentos de 0 μ M e 4,5 μ M, onde a oxidação foi superior a 50% e a diferenciação obteve 6,6% para ambos os tratamentos.

Tabela 3. Percentagem de diferenciação, contaminação e oxidação de explantes de antera em meio MS, sob diferentes concentrações de 2,4D, em 60 dias.

	mg/L	Diferenciação	Contaminação	Oxidação
		%	%	%
Concentração de 2,4D em meio WPM	0	0 A	19,8 A	0 A
	4,5	0 A	59,6 A	6,6 A
	9	0 A	66,4 A	0 A
	22	0 A	33 A	0 A
	44	0 A	39,8 A	0 A

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade.

Pelos resultados nota-se que não houve diferenciação dos explantes de antera para ambos os tratamentos em ambos os meios utilizados (Tabelas 3 e 4). Nota-se também que a percentagem de contaminação foi alta para ambos os meios, sendo maior para o meio MS. Não houve diferenças significativas para oxidação nos meios utilizados.

Tabela 4. Percentagem de diferenciação, contaminação e oxidação de explantes de antera em meio WPM, sob diferentes concentrações de 2,4D, em 60 dias.

	mg/L	Diferenciação	Contaminação	Oxidação
		%	%	%
Concentração de 2,4D em meio WPM	0	0 A	33 A	0 A
	4,5	0 A	39,6 A	0 A
	9	0 A	39,6 A	6,6 A
	22	0 A	33 A	6,6 A
	44	0 A	26,4 A	6,6 A

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os meios MS e WPM juntamente com o 2,4D, não são eficazes na indução de calos utilizando explantes de antera de gueroba;

O hormônio 2,4-D na concentração de 9 mg L⁻¹ e o meio WPM são indicados para a calogênese de ovário de gueroba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAJAJ, Y. P. S. In vitro production of haploids. In: EVANS, D. A.; SHARP, W. R.; AMMIRATO, P. U.; YAMADA, Y. Handbook of plant cell culture: techniques for propagation and breeding. v. 1, cap. 6, p. 229 New York: Mcmillan, 1984.

BUTTON, J.; KOCHBA, J. Tissue culture in the Citrus industry. In: REINERT, J.; BAJAJ, Y. P. S. (Ed.). Applied and fundamental aspects of plant cell, tissue and organ culture. p. 70-92. Berlin: Springer-Verlag, 1977.

FAVERO, J. M.; BERNINI, C. S.; PAIVA, R.; COSTA-NETTO, A. P. **Efeito de Diferentes Níveis de Descontaminação para a Cultura de Embriões do Jerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham Glassm).** In: VIII Seminário de Iniciação Científica VII seminário de Extensão VIU Mostra de Extensão V Encontro de Divulgação Científica III Seminário de Iniciação Científica Júnior, 2006, Campanha.

FERNANDES, M. I. B. de M. Perspectivas da biotecnologia para o melhoramento de plantas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, p.881-896, 1987.

GMITTER JUNIOR, F. G.; MOORE, G. A. Plant regeneration from undeveloped ovules and embryogenic calli of Citrus: embryo production, germination, and plant survival. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, Dordrecht, v.6, n.2, p.139-147, 1986.

LLOYD, G.; MC COWN, B. Use of microculture for production and improvement of *Rhododendron* spp. **Hortscience**. Alexandria, v.15, n.3, p.416. 1980.

MELO JÚNIOR, A. F., CARVALHO, DOM, PÓVOA, J. S. R., BERAZOTI, E. Estrutura genética de populações naturais de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Scientia Forestalis**, v.56, p.56-65, 2001.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A. A revised medium for rapid growth and biomass with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.15, n.3, p.473-92, 1962.

Investigação da atividade genotóxica e antigenotóxica do extrato etanólico da planta *Palicourea rigida* Kunth (Rubiaceae) em célula somática de *Drosophila melanogaster*

Jefté Barbosa Silva¹, Priscila Zei Melo¹, Lidyanne Alves Pimenta Dos Reis¹, Lee Chen Chen², Salvador de Carvalho¹

1-Laboratório de Mutagênese com *Drosophila*, Instituto de Ciências Biológicas,
Departamento de Biologia Geral, UFG, Goiânia-GO.

2- Laboratório de Radiobiologia e Mutagênese, Instituto de Ciências Biológicas,
Departamento de Biologia Geral, UFG, Goiânia-GO.

*E-mail para contato: jefté_barbosa@hotmail.com

RESUMO: o extrato bruto etanólico das folhas de *Palicourea rigida* Kunth (Rubiaceae), uma planta medicinal muito utilizada pela população no tratamento de inflamações do trato urinário, foi submetido ao teste SMART/asa em células somáticas de *Drosophila melanogaster*, para avaliação de seu potencial genotóxico e antigenotóxico. Foram usadas três diferentes concentrações do extrato etanólico (1000 µg/ml, 1250 µg/ml e 1500 µg/ml), sendo Doxorrubicina (DXR) usada como controle positivo e água destilada com adição de DMSO, como controle negativo. Foram utilizadas três linhagens de *Drosophila* no experimento, flr³, ORR e mwh. As larvas obtidas dos cruzamentos padrão (ST: fêmeas flr³ x machos mwh) e de alta bioativação (HB: fêmeas ORR x machos mwh) foram submetidas ao tratamento crônico, após o que foram realizadas análises das asas dos adultos emergentes. Os resultados obtidos não demonstraram atividade genotóxica mas demonstrou efeito modulador quando associado à Doxorrubicina, o que permite evidenciar seu efeito protetor sobre os danos induzidos pela Doxorrubicina ao DNA das células somáticas dos discos imaginais das asas de *D. melanogaster* nos descendentes dos cruzamentos ST e HB.

PALAVRAS-CHAVE: *P. rigida*, genotóxica e antigenotóxica, SMART/asa

“revisado pelo orientador”

Introdução

Um dos maiores desafios para a humanidade no século XXI será criar modelos de desenvolvimento social e econômico que tenham como sua base a conservação da biodiversidade (ESTEVES, 2009). O uso de plantas medicinais resulta do acúmulo secular de conhecimentos empíricos referentes à ação dos vegetais no organismo humano (SILVA et al., 2006), sendo que o repertório de informações sobre o uso medicinal da flora é bastante influenciado pela disponibilidade de representantes dessas espécies na natureza (AMOROZO, 2002).

Existem numerosos compostos presentes em nosso meio ambiente, que são potencialmente mutagênicos e que podem interagir entre si e, assim, atuarem sobre o DNA das células vivas. A estreita correlação existente entre mutagenicidade e carcinogenicidade ressalta a atividade mutagênica de um determinado agente, químico ou físico, não somente como um risco para as gerações futuras, mas também como um fator que induz a formação de tumores malignos nos organismos expostos às substâncias mutagênicas (WÜRGLER et al., 1984). Na verdade, a maioria dos carcinógenos inicia sua atividade tumoral através de interações específicas com o DNA das células – gerando lesões genéticas permanentes que, geralmente, se expressam como mutações gênicas e/ou aberrações cromossômicas (BARTSCH et al., 1980).

Uma vez que a incidência de doenças genéticas e câncer podem ser reduzidos pelo decréscimo nas taxas de mutação, uma das estratégias para proteção das populações humanas é a identificação de agentes mutagênicos e/ou carcinogênicos, seguida da implementação de medidas de controle do risco genético – através da diminuição da exposição humana a esses agentes (WATERS et al., 1990).

Desta forma, a validação das propriedades farmacológicas de plantas medicinais requer uma rápida triagem dos compostos bioativos presentes nos extratos destas plantas, através de procedimentos simples, rápidos e de baixo custo (MONTANHER et al., 2003).

A utilização de plantas para prevenção, tratamento ou cura de doenças é uma das práticas medicinais mais antigas da humanidade e atualmente seu uso pela população mundial continua sendo significativo (JUNIOR et al., 2005). Dentre as espécies

medicinais encontra-se a *P. rigida* pode ser encontrada desde o México até a Argentina. É conhecida como gritadeira ou douradão. Pertencente a família Rubiaceae, constituída por cerca de 637 gêneros e cerca de 10700 espécies (Robbrecht, 1988), sendo que 1200 espécies estão distribuídas na América do Sul. Os principais ecossistemas de Rubiáceas no Brasil estão na Amazônia, Cerrado e Floresta Atlântica, sendo que um grande número de espécies ainda permanece sem estudos químicos e biológicos (Bolzani et al., 2001). O gênero *Palicourea* inclui mais de 230 espécies arbustivas ou arbóreas de pequeno porte. A família é conhecida pela produção de iridóides e antraquinonas, bem como, flavonoides (Young et al., 1996). Outros estudos relatam atividade citotóxica e antimicrobianas de seus extratos brutos etanólicos, bem como sobre a presença de triterpenos derivados de friedelanona, e do alcaloide indólico vallesiachotamina (Silva et al., 2006).

As folhas de *P. rigida* são preparadas como infusão ou decocto, largamente usada para doenças renais, bronquites, doenças pulmonares, inflamações do aparelho reprodutor feminino e como expectorante (Silva et al., 2005). No entanto, apesar do seu uso, até o momento não foram encontrados na literatura estudos relacionados à sua atividade genotóxica e/ou antigenotóxica, revelando assim a importância do presente estudo (Vale et al., 2011).

A análise genotóxica e antigenotóxica da *P. rigida* e de outros extratos de plantas é extremamente importante, pois os extratos vêm se tornando fonte altamente atrativa para a elaboração de novos fármacos (Simões et al., 2000). A busca por princípios ativos de plantas largamente empregadas em medicina popular reforça a importância dos estudos acerca de seus efeitos, garantindo à população maior segurança no seu uso (Ribeiro, 2009). Assim buscou-se analisar este fitoterápico em células somáticas de *D. melanogaster*.

O teste SMART/asa, desenvolvido por GRAF et al. (1984), é considerado um teste rápido, barato e que produz resultados confiáveis e altamente reproduzíveis, sendo útil na detecção de alterações genéticas ocorridas nos discos imaginais das asas. Durante o início do desenvolvimento embrionário da *Drosophila melanogaster*, grupos de células dos discos imaginais se separam e proliferam durante o crescimento larval até se diferenciarem, durante a metamorfose, em estruturas do corpo da mosca adulta (GRAF et al., 1984). Se ocorrerem mutações genéticas essas alterações causam mudanças

visíveis no fenótipo da mosca, detectadas como uma mancha de células mutantes sobre a superfície da asa do adulto (ITO et al., 1997).

O presente estudo teve como objetivo verificar o potencial genotóxico e antigenotóxico do extrato etanólico de *P. rigida*, através do teste SMART/asa, utilizando lavas de cruzamento padrão (ST) e o de alta bioativação (HB).'

Materiais e Métodos

A porção foliar da espécie *P. rigida* foi coletada na Serra do Pirineus. A identificação do material foi realizada pelo Prof. Dr. Heleno Dias Ferreira, do Departamento de Biologia Geral da Universidade Federal de Goiás (UFG). A exsicata encontra-se depositada no herbário da UFG sob numero 4325.

Para avaliar o potencial genotóxico e antigenotóxica de *P. rigida*, foram selecionadas três doses do extrato etanólico (1000 ug/mL, 1250ug/mL e 1500 ug/mL). A preparação do extrato consistiu na coleta de folhas que foram trituradas e resultou em 642 g, em seguida o pó obtido foi embebido por etanol para a extração das moléculas presente na *P. rigida* resultando em uma solução que foi levado a um rotaevaporador para a retirada do etanol, em seguida foi levado a um liofilizador para a conservação, congelamento e a desidratação resultando em um extrato etanólico de 82,5g. A diluição do extrato foi feita com água destilada e DMSO (controle negativo) e Doxorrubicina (DXR) (controle positivo).

Avaliação do potencial genotóxico da *Palicourea rigida*

Primeiramente foi realizado um teste de sobrevivência, no qual 100 larvas por tubo de tratamento foram expostas às diferentes concentrações da *P. rigida*. O número de moscas sobreviventes por tratamento fornece uma indicação da toxicidade do composto.

Para avaliar a atividade mutagênica e/ou recombinogênica da *P. rigida* utilizou-se o teste para Detecção de Mutação e Recombinação (SMART) em células somáticas de *Drosophila melanogaster*. O teste SMART/asa de *D. melanogaster* foi desenvolvido por GRAF et al. (1984).

Este teste detecta a perda da heterozigose, que pode ocorrer espontaneamente ou ser induzida por agentes físicos e químicos, em células primordiais dos discos imaginais de asas, no período de larva. Para manter as linhagens de *D. melanogaster*, bem como para a realização dos cruzamentos, utilizou-se o meio de cultura banana Agar, distribuído em garrafas estéreis de 200 mL. Para a obtenção de larvas, usou-se o meio de ovoposição (base sólida feita com ágar a 1,5% (camada de 0,5 cm), coberta com uma camada de fermento biológico + açúcar cristal + água destilada) conforme descrito em Araújo, 2008.

Para o tratamento crônico das larvas, utilizou-se meio à base de purê de batata hidratado com as diferentes concentrações da *P. rigida* bem como para os controles positivo e negativo.

Foram utilizadas três diferentes linhagens de *D. melanogaster*:

- 1) mwh (multiple wing hairs), com constituição cromossômica mwh/mwh;
- 2) flare3 (flr3), com constituição genética flr3/In (3LR)TM3, ripp sep l(3)89Aabx34e e Bds;
- 3) ORR; flare-3 (ORR; flr3), com constituição genética ORR/ORR; flr3 /In (3LR)TM3, ri pp sep l(3)89Aabx34e e Bds (Graf & van Schaik, 1992; Graf et al., 1998; Guzmán-Rincón & Graf, 1995).

Para a avaliação do efeito genotóxico e antigenotóxico da *P. rigida* foram utilizados: o cruzamento padrão (ST) - machos da linhagem mwh foram cruzados com fêmeas virgens da linhagem flr3 (flare) - com níveis basais de enzimas de metabolização (citocromo P450), e o cruzamento de alta bioativação (HB) - machos mwh foram cruzados com fêmeas virgens ORR; flr3 - com níveis elevados de enzimas de metabolização (citocromo P450). De cada cruzamento nasceram dois tipos de descendentes: trans heterozigotos marcados (MH) e heterozigotos balanceados (BH). Esses descendentes são distintos fenotipicamente, baseado no marcador TM3, Bds. Os MH (mwh +/+ flr³) – asas arredondadas - apresentam os cromossomos estruturalmente normais, enquanto que os BH (mwh +/+ TM3,Bds) – asas picotadas - apresentam um cromossomo com um balanceador gênico com múltiplas inversões (TM3, Bd) (Guzmán-Rincón e Graf, 1995).

Os indivíduos MH expressam pêlos mutantes nas asas originados de mutações ou recombinação ocorridas no locus gênico *mwh* e *flr*³. Já os descendentes BH possuem um cromossomo balanceador TM3/Bds, com múltiplas inversões, que inviabiliza, nos descendentes, o aparecimento da recombinação, ocorrendo apenas eventos mutagênicos. O fenótipo dos descendentes tran-heterozigotos marcados (MH) desenvolve asa normal, com borda lisa, enquanto que no heterozigoto balanceado (BH), as asas são mal formadas, com aparência picotada ou serrilhada, denominadas “serrate” (Guzmán-Rincón e Graf, 1995).

Tratamento Crônico

Os cruzamentos das linhagens foram realizados em massa (80 fêmeas x 40 machos), em vidros contendo meio de cultura padrão. Após este período, os casais foram transferidos para frascos contendo meio de ovoposição, onde permaneceram por 8 horas, sendo em seguida descartados. Passadas 72 ± 4 horas do início do período de ovoposição foram coletadas as larvas de terceiro estágio, por flotação em água corrente. As larvas foram colocadas em frascos de tratamento contendo 0,9 g de meio sintético onde foram acrescentados 3 mL das soluções de tratamento. As larvas permaneceram em tratamento por aproximadamente 48 horas – o que caracteriza o tratamento crônico do ensaio – até atingirem o estágio de pupa. Através deste procedimento experimental, as células dos discos imaginais, que originam as asas dos adultos, ficaram expostas às diferentes soluções por 5 a 6 ciclos de divisão mitótica – o que corresponde a 95% de todas as divisões celulares, que ocorrem desde o desenvolvimento do embrião até o início da pupação (FREI et al., 1992).

Os adultos que eclodiram das pupas 6 a 7 dias depois do tratamento, foram contados e conservados em álcool 70%, até a montagem das lâminas com as asas.

Preparo das lâminas

As asas das moscas foram removidas com auxílio de pinças entomológicas em microscópio estereoscópico. As lâminas foram mantidas em placa aquecedora a 40°C por 4 h, após o que foram cobertas com lamínulas contendo solução de Faure (30 g de goma arábica, 20 mL de glicerol, 50 g de hidrato de cloral, 50 mL de água destilada),

permanecendo por mais 4 h a 40°C, sendo pressionadas com cerca de 500 g de metal (Passos, 2009).

Análise microscópica e avaliação tóxico-genética

As lâminas das asas dos adultos tratados foram analisadas em microscópio óptico com aumento de 400 vezes (GRAF et al., 1984). A análise dos tricomas, presente nas superfícies dorsal e ventral das asas, permitiu a identificação de manchas de pêlos mutantes que podem ser classificadas como:

- (i) simples : pequenas (1-2 células mutantes) ou grandes (3 ou mais células mutantes): expressando o fenótipo mutante mwh ou flr3 – indicando a ocorrência de mutações gênicas, alterações cromossômicas e recombinação mitótica;
- (ii) gêmeas: formadas por células adjacentes mwh e flr3 – originadas exclusivamente por recombinação, o que significa que este tipo de mancha pode fornecer indicações da ação recombinogênica do composto.

Análise estatística

Para avaliar a significância estatística dos resultados obtidos, foi realizado o procedimento proposto por FREI & WÜRGLER (1988), uma análise de múltiplas decisões que gera quatro diferentes diagnósticos: positivo, fraco positivo, negativo ou inconclusivo (nível de significância $p < 0,05$). A frequência de cada tipo de mancha mutante por indivíduo de uma série tratada foi comparada com seu respectivo controle negativo, usando o teste Binomial Condicional de KASTEMBAUM & BOWMAN (1970). Para avaliar resultados negativos, fatores de multiplicação (m) foram introduzidos no teste. São eles: $m=2$ para manchas simples pequenas e total de manchas, devido às suas altas frequências espontâneas; e $m=5$ para manchas simples grandes e gêmeas, que raramente surgem de forma espontânea (FREI & WÜRGLER 1988; FREI et al., 1992; GRAF et al., 1984). Desta forma são estabelecidos os critérios para o diagnóstico positivo, que requer uma frequência de mutações no tratado que seja m vezes maior que a frequência obtida no controle negativo (ANDRADE et al., 2003).

RESULTADOS

a) Efeito citotóxico:

Considerando os dados da curva de sobrevivência para os descendentes ST nas 8 diferentes concentrações de *P. rígida*, houve redução significativa no número de imagos emergentes em 3 doses (1000 µg/ml, 1250 µg/ml e 1500 µg/ml), quando comparadas com o controle negativo, pelo teste qui-quadrado ($G1=1$ e $\alpha=0,05$). Tais resultados indicam que não há um efeito linear dose-efeito.

Quando se analisa os dados dos descendentes HB nas diferentes concentrações de *P. rígida*, não houve redução significativa em nenhuma das doses testadas. Tais resultados indicam que o extrato da *P. rígida* ao se metabolizada, inativa seus componentes citotóxicos, evidenciados em três doses do cruzamento ST. Assim, pode-se concluir que *P. rígida* é levemente citotóxica, na ausência de enzimas de metabolização, sendo não citotóxicas, na presença de enzimas de metabolização.

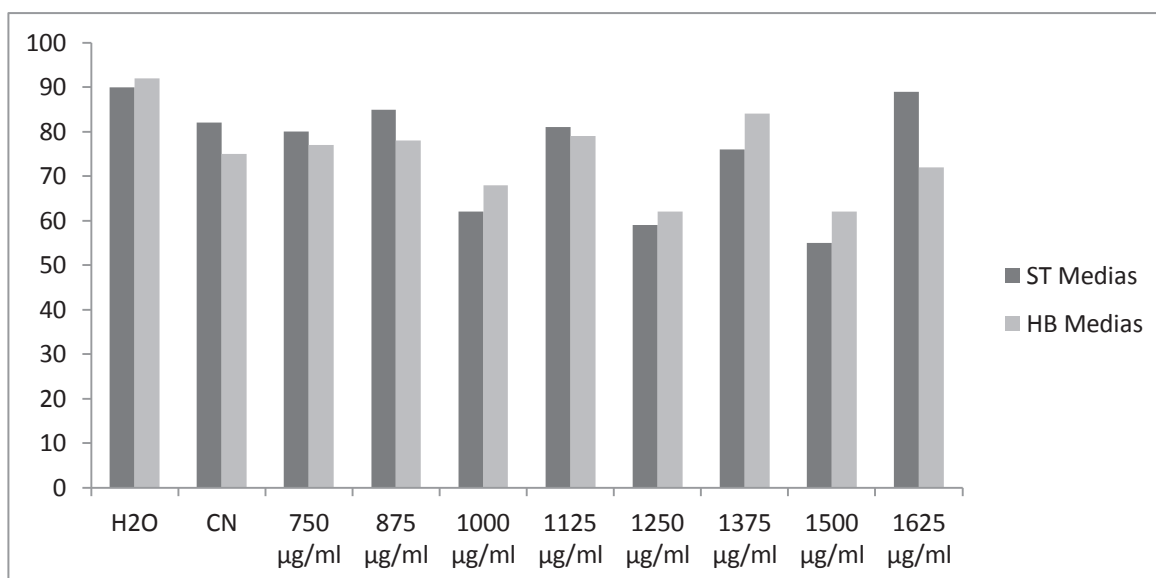


Figura 1. Curva de sobrevivência dos cruzamentos ST e HB. Descendentes tratados com diferentes concentrações de *Palicourea rigida*.

b) Efeito genotóxico:

Para determinação dos possíveis efeitos genotóxicos foram analisadas 40 asas provenientes de adultos emergentes dos dois experimentos independentes, que incluíram o controle negativo, controle positivo e 3 diferentes concentrações (1000 µg/ml, 1250 µg/ml e 1500 µg/ml) de *P. rígida*.

Os cruzamentos ST e HB foram desenvolvidos concomitantemente para que as larvas fossem tratadas sob mesma condição ambiental.

Na avaliação da atividade genotóxica dos indivíduos trans-heterozigotos marcados (MH) de ambos os cruzamentos, não foi observado um aumento significativo na frequência de manchas simples pequenas, grandes e gêmeas induzidas pela *P. rigida* em relação ao controle negativo, demonstrando que a mesma não foi capaz de induzir eventos mutagênicos e/ou recombinogênicos. As frequências de manchas mutantes, assim como o total de manchas, observados nos tratados com diferentes concentrações de *P. rigida* foram estatisticamente não significativas ou inconclusivas quando comparadas com as frequências de manchas mutantes observadas em seu respectivo controle negativo, para o cruzamento ST, isto se deve ao fato dos valores encontrados no número de manchas destas classes serem muito próximos aos valores obtidos no controle negativo (Tabela 1).

Tabela 1. Frequência de manchas mutantes observadas nos descendentes MH de *Drosophila melanogaster* do cruzamento padrão (ST) e de alta ativação metabólica (HB) tratados com diferentes concentrações do extrato etanólico de *P. rigida*.

Tabela de resultados com diagnóstico estatístico pelo teste binomial condicional (Kastembaun e Bowman)									
Genótipos e Conc. (mM)	N. de Indiv. (N)	Manchas por indivíduo (no. de manchas) diag. estatístico ^a							
		MSP		MSG		MG		TM	
		(1-2 células) ^b		(>2 células) ^b					
		m = 2		m = 5		m = 5		m = 2	
<i>ST</i>									
Água destilada	40	0,78	(31) -	0,68	(27) -	0,63	(25) -	2,08	(83) -
Doxorrubicina	40	1,33	(53) +	1,93	(77) +	2,53	(101) +	5,78	(231) +
1000 µg/ml	40	0,63	(25) i	0,73	(29) i	0,53	(21) i	1,88	(75) -
1250 µg/ml	40	0,53	(21) -	0,65	(26) i	0,58	(23) i	1,75	(70) -
1500 µg/ml	40	0,78	(31) i	0,68	(27) i	0,48	(19) -	1,93	(77) i
<i>HB</i>									
Água destilada	40	0,85	(34) -	0,68	(27) -	1,05	(42) -	2,58	(103) -
Doxorrubicina	40	1,73	(69) +	3,03	(121) +	3,65	(146) +	8,40	(336) +
1000 µg/ml	40	0,88	(35) i	0,68	(28) i	0,73	(29) -	2,28	(91) -
1250 µg/ml	40	0,80	(32) i	0,68	(27) i	0,70	(28) -	2,18	(87) -
1500 µg/ml	40	0,78	(31) i	0,68	(26) i	0,70	(28) -	2,15	(86) -

^aDiagnóstico estatístico de acordo com Frei e Würzler (1988): +, positivo; -, negativo; i, inconclusivo. *m*, fator de multiplicação para a avaliação de resultados significativamente negativos. Níveis de significância $\alpha=\beta=0,05$.

^bIncluindo manchas simples *flr*³ raras.

^cConsiderando os clones *mwh* para as manchas simples *mwh* e para as manchas gêmeas.

^dApenas manchas simples *mwh* podem ser observadas nos indivíduos heterozigotos *mwh/TM3*, já que o cromossomo balanceador TM3 não contém o gene mutante *flr*³.

Para o cruzamento HB, os resultados encontrados demonstram não haver diferenças estatísticas nas frequências de manchas simples pequenas, grandes e gêmeas nas três doses de *P. rígida*, encontradas nos indivíduos dos grupos controle negativo, quando comparado com as frequências observadas nos tratados com as diferentes concentrações da *P. rígida*. Os resultados negativos encontrados nos descendentes do cruzamento HB, permitem concluir que *P. rígida* não é um agente pró-mutágeno, e que as enzimas citocromo P450, altamente expressas na linhagem “ORR; flr³” não interferem no potencial genotóxico desse extrato.

As figuras 2 e 3 mostram a distribuição das manchas simples pequena (MSP) manchas simples grandes (MSG) e manchas gêmeas (MG) em relação às doses testadas provenientes dos descendentes MH dos cruzamentos ST e HB, respectivamente. Os resultados permitem concluir que *P. rígida* não apresenta efeito genotóxico direto, com base na análise do cruzamento ST e nem indireto, ou seja, seus metabólitos não causaram danos significativos ao DNA de células somáticas de *D. melanogaster*, através da análise do cruzamento HB. Assim o número de mutações encontradas no controle negativo foi, para ambos cruzamentos, superior e/ou igual ao encontrado nas doses testadas (1000;1250;1500 µg/ml) indicando ausência do efeito mutagênico e/ou recombinogênico em células somáticas de *D. melanogaster*.

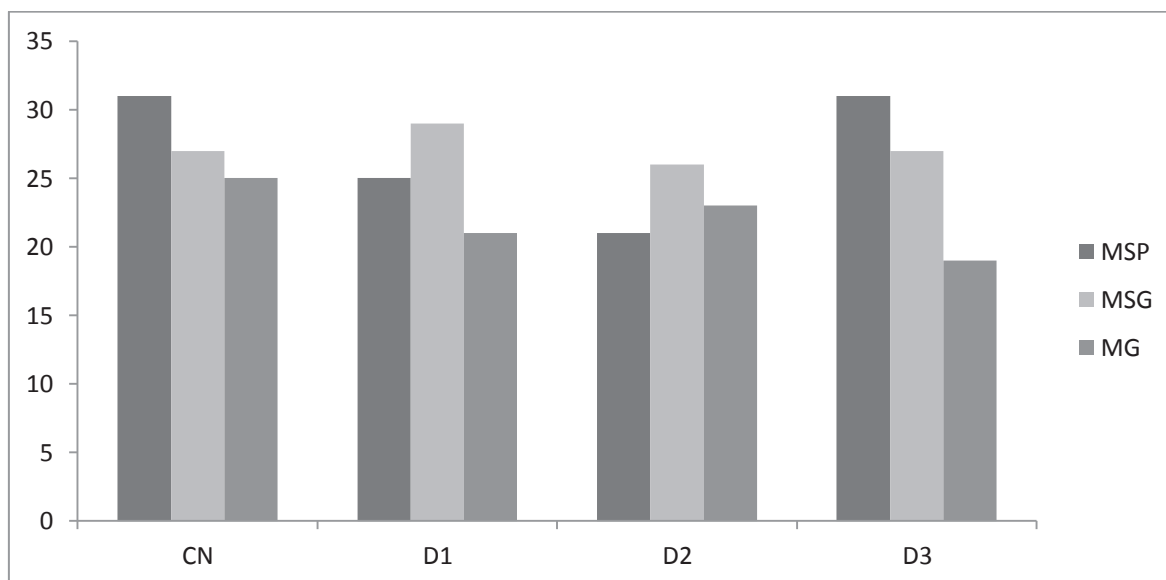


Figura 2 Distribuição de manchas observadas em asas de *D. melanogaster*, dos descendentes MH, provenientes do cruzamento ST tratados com água destilada mas DMSO (controle negativo) e com diferentes concentrações (1000;1250 e 1500 µg/ml) Da *P. rígida*.

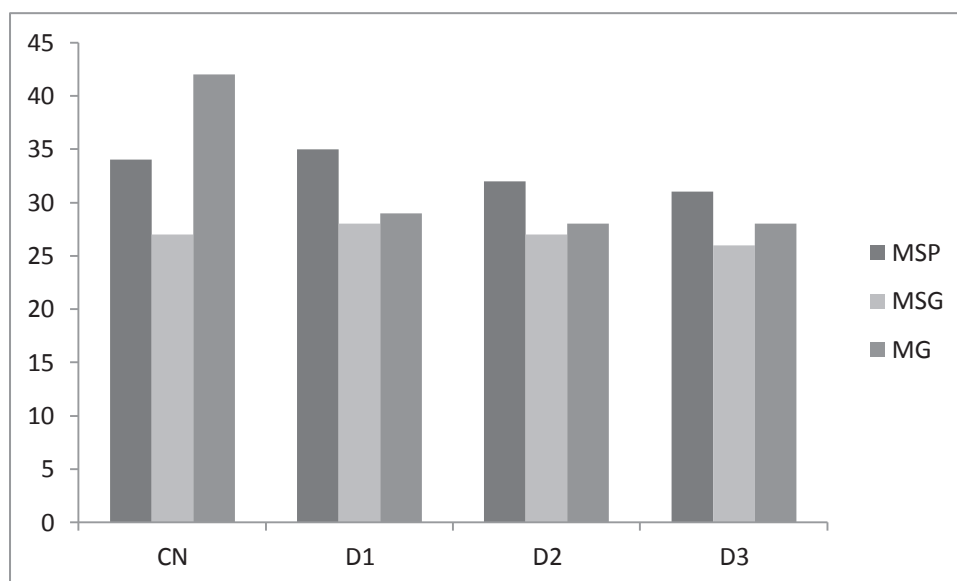


Figura 3 Distribuição de manchas observadas em asas de *D. melanogaster*, dos descendentes MH, provenientes do cruzamento HB tratados com água destilada mas DMSO (controle negativo) e com diferentes concentrações (1000;1250 e 1500 µg/ml) da *P. rígida*.

A tabela 2 mostra a frequência de manchas mutantes, observadas nos descendentes MH provenientes dos cruzamentos ST e HB, tratados com *P. rígida* nas três diferentes concentrações (1000 µg/ml, 1250 µg/ml e 1500 µg/ml) associadas a DXR 0,125 mg/ml. Os resultados apontam uma diminuição estatística significativa ($\alpha < 0,05$), nas frequências de manchas simples, grandes e gêmeas nos descendentes MH, tanto do cruzamentos ST quanto do HB, tratados concomitantemente com extrato da planta mas DXR, comparado com as frequências de manchas do controle positivo. Esta redução sugere uma ação antígeno-tóxica da *P. rígida*. Observou-se também uma redução, estatisticamente significativas, nas manchas gêmeas nos descendentes MH de ambos os cruzamentos para todas as concentrações da *P. rígida*.

Tabela 2. Frequência de manchas mutantes observadas nos descendentes MH de *Drosophila melanogaster* do cruzamento padrão (ST) e de alta ativação metabólica (HB) tratados com diferentes concentrações da *P. rigida* associadas ao cloridrato de doxorrubicina (DXR) 0, 125 mg/mL.

Tabela de resultados com diagnóstico estatístico pelo teste binomial condicional (Kastembaun e Bowman)									
Genótipos e Conc. (mM)	N. de Indiv. (N)	Manchas por indivíduo (no. de manchas) diag. estatístico ^a							
		MSP		MSG		MG		TM	
		(1-2 cêls) ^b		(>2 cêls) ^b					
		m = 2		m = 5		m = 5		m = 2	
<i>ST</i>									
Doxorrubicina	40	1,33	(53) +	1,93	(77) +	2,53	(101) +	5,78	(231) +
Água destilada	40	0,78	(31) -	0,68	(27) -	0,63	(25) -	2,08	(83) -
1000 µg/ml	40	0,28	(11) ↓	0,20	(08) ↓	0,08	(03) ↓	0,55	(22) ↓
1250 µg/ml	40	0,23	(09) ↓	0,15	(06) ↓	0,05	(02) ↓	0,43	(17) ↓
1500 µg/ml	40	0,28	(11) ↓	0,10	(04) ↓	0,03	(01) ↓	0,40	(16) ↓
<i>HB</i>									
Doxorrubicina	40	1,73	(69) +	3,03	(121) +	3,65	(146) +	8,40	(336) +
Água destilada	40	0,85	(34) -	0,68	(27) -	1,05	(42) -	2,58	(103) -
1000 µg/ml	40	0,68	(27) ↓	0,18	(07) ↓	0,15	(06) ↓	1,00	(40) ↓
1250 µg/ml	40	0,40	(16) ↓	0,23	(09) ↓	0,13	(05) ↓	0,75	(30) ↓
1500 µg/ml	40	0,48	(19) ↓	0,08	(03) ↓	0,00	(00) ↓	0,55	(22) ↓

^aDiagnóstico estatístico de acordo com Frei e Würigler (1988): +, positivo; -, negativo; i, inconclusivo. *m*, fator de multiplicação para a avaliação de resultados significativamente negativos. Níveis de significância $\alpha = \beta = 0,05$.

^bIncluindo manchas simples *flr*³ raras.

^cConsiderando os clones *mwh* para as manchas simples *mwh* e para as manchas gêmeas.

^dApenas manchas simples *mwh* podem ser observadas nos indivíduos heterozigotos *mwh/TM3*, já que o cromossomo balanceador TM3 não contém o gene mutante *flr*³.

Os mecanismos usados pela *P. rigida* para inibir a genotoxicidade da DXR não foram analisados diretamente. Contudo, é sabido que um dos mecanismos da DXR é o de gerar radicais de oxigênio livres, ocasionando estresse oxidativo na célula tumoral (Keizer et al., 1990). Estudos feitos por esses autores demonstraram que a administração de agentes antioxidantes ou quimioprotetores, é capaz de inibir os danos induzidos pela DXR. Com isso, a atividade antioxidante da *P. rigida*, induzidas pelos flavonoides, é um possível mecanismo de ação contra os efeitos genotóxicos provocado pela DXR.

As figuras 4 e 5 mostram a distribuição das manchas simples pequena (MSP), Manchas grandes (MSG) e manchas gêmeas (MG) em relação às doses testadas provenientes dos descendentes MH dos cruzamentos ST e HB, tratado com DXR isoladamente e em associação com diferentes concentrações da *P. rigida*, mostrando que houve diminuição na frequência de manchas, diretamente proporcional à concentração do fitoterápico.

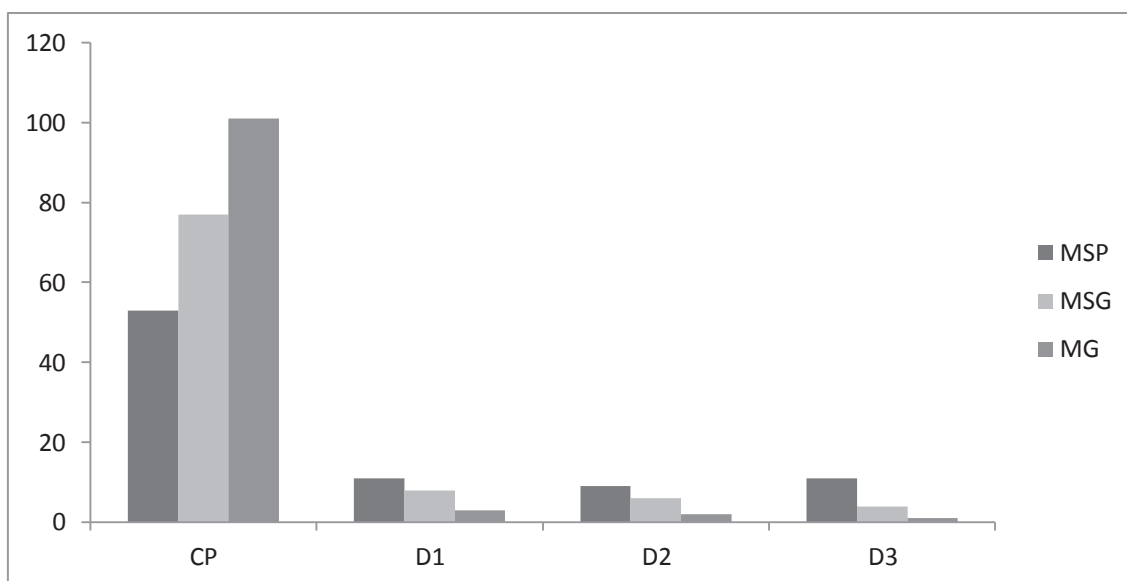


Figura 4: Distribuição de manchas observadas em asas de *D. melanogaster*, dos descendentes MH, provenientes do cruzamento ST tratados com DXR (0,125 mg/ml) isoladamente e em associação com diferentes concentrações (1000 µg/ml, 1250 µg/ml e 1500 µg/ml) da *P. rigida*.

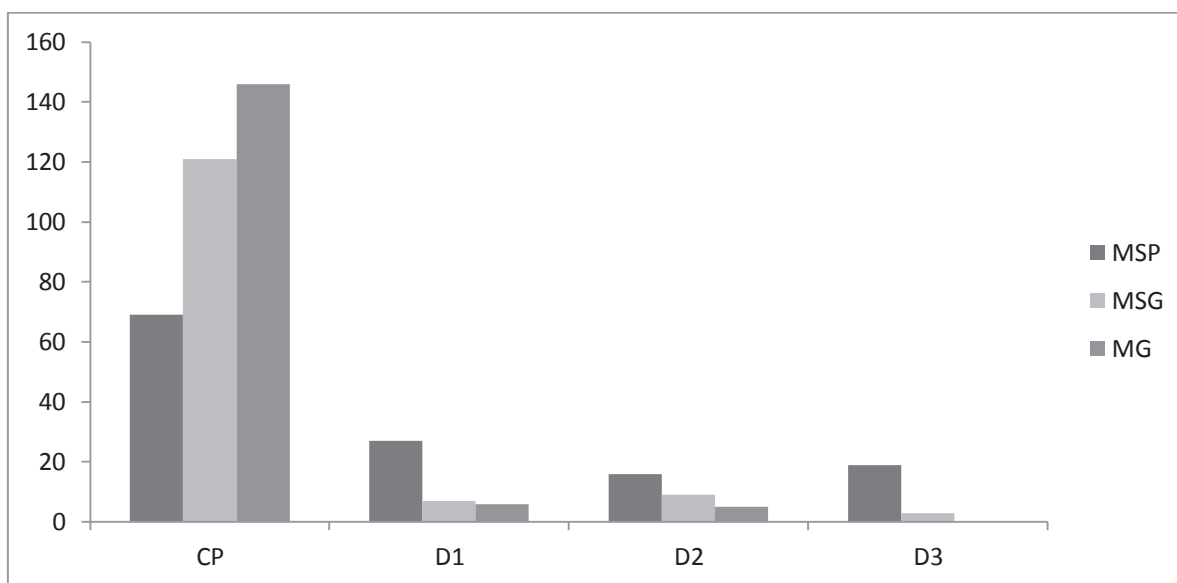


Figura 5: Distribuição de manchas observadas em asas de *D. melanogaster*, dos descendentes MH, provenientes do cruzamento HB tratados com DXR (0,125 mg/ml) isoladamente e em associação com diferentes concentrações (1000 µg/ml, 1250 µg/ml e 1500 µg/ml) da *P. rigida*.

Todas as concentrações de *P. rigida* apresentaram uma redução no número de manchas mutantes para todas as classes, sugerindo seu efeito modulador sobre os danos

causados pela doxorrubicina ao DNA das células somáticas dos discos imaginais da *D. melanogaster*. O controle positivo apresentou para os descendentes MH, um aumento estatisticamente significativo na frequência de manchas mutantes, em todas as categorias, quando comparado ao controle negativo. Estes resultados reafirmam a validade do teste.

DISCUSSÃO

Embora a *Drosophila* tenha aproximadamente 10.000 genes em seu genoma, comparados com aproximadamente 100.000 genes de células de mamíferos, a maioria dos genes humanos são duplicações e elaborações de seus equivalentes em insetos (MIKLOS & RUBIN, 1996). Existe uma extraordinária conservação dos passos metabólicos moleculares que existem entre moscas e humanos e da significativa homologia que existe entre os oncogênes e genes supressores de tumor de moscas, comparado com os de humanos (ARTAVANIS-TSAKONAS et al., 1995).

A DXR apresenta efeitos citotóxicos quando ocorre a transformação da DXR para radical livre semiquinona, o que causa morte celular devido a danos no DNA (ROBERT & GIANNI, 1993). Assim sendo, terapias anticâncer são citotóxicas para as células cancerígenas, mas também para as células saudáveis.

O emprego concomitante de substâncias que possam modular os efeitos genotóxicos de agentes químicos e físicos, sem interferir na ação genotóxica nas células neoplásicas, é de grande importância para a prevenção de alterações gênicas em células saudáveis que possam resultar no aparecimento de novas doenças (TAKEUCHI & TAKAHASHI, 2001).

Os resultados obtidos pela análise antigenotóxica da *P. rigida* apresentou-se de forma semelhante a outros fitoterápicos, como é o caso do trabalho da Passos (2008) que verificou o efeito modulador do extrato aquoso da *Palicourea coriacea cham.* utilizando o mesmo teste SMART/asa.

A família Rubiaceae onde encontramos a espécie *P. rigida* que é conhecida pela produção de iridóides e antraquinonas (Young et al., 1996) e flavonoides podem ser os

responsáveis pela modulação dos efeitos da DXR ao DNA devido seus efeitos antioxidantes.

Estes resultados nos permitem considerar que o *P. rigida* é um agente anti-mutagênico, que quando associado à DXR deve desempenhar sua ação protetora por meio da captação de radicais livres induzidos pela DXR; e/ou por bloquear a interação da DXR e/ou dos radicais livres com o DNA.

Entretanto, outros estudos com diferentes modelos experimentais devem ser realizados para demonstrar os mecanismos de modulação, bem como determinar as condições em que a *P. rigida* pode ser empregado sem riscos à saúde humana.

Conclusão

Considerando *D. melanogaster* como organismo teste e as condições experimentais descritas, pode-se concluir que:

1 - O extrato da *P. rigida* não exerceu atividade do tipo mutação de ponto, deleção, não-disjunção ou recombinação mitótica em células somáticas de larvas de *D. melanogaster* de terceiro estágio oriundas do cruzamento padrão (ST) e alta atividade metabólica (HB) sugerindo que o fitoterápico não é um agente genotóxico de ação direta nem indireta.

2 - O extrato da *P. rigida* foi efetivo modulando eventos de mutação e/ou recombinação mitótica em células somáticas de larvas de terceiro estágio oriundas do cruzamento padrão (ST) e cruzamento de alta atividade metabólica (HB) quando associado com DXR, indicando que o fitoterápico é um agente antimutagenico.

Referências

AMOROZO, M. C. M. **Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antonio do Leverger**, MT, Brasil. Acta Botanica Brasilica, São Paulo, v.16, n. 2, p. 189-203, abr. (2002).

ANDRADE, H. H. R.; LEHMANN, M. **Teste para detecção de mutação e recombinação somática (SMART) em *Drosophila melanogaster***. In RIBEIRO, L. R., SALVADORI, D. M. F., MARQUES, E. K., *Mutagênese ambiental*, Canoas: Editora ULBRA, Edição Única, p.281-307, (2003).

ARAÚJO, B. C., **Efeito protetor do chá verde (*Camelia sinensis*) contra a ação genotóxica da doxirrubicina em células somáticas de *Drosophila melanogaster***, Uberlandia – MG (2008).

ARTAVANIS-TSAKONAS S.; MATSUNO K.; FORTINI, M.E. **Notch signaling**. Science. v. 268, n.5208, p. 225-232, (1995).

BARTSCH, H.; MALAVEILLE, C.; CAMUS, A. M.; MARTEL-PLANCHE, G.; BRUN, G.; HAUTEFEILLE, A.; SABADIE, N.; BARBIN, A.; DREVON, T.; PICOLLO, C.; MONTESANO, R. **Validation and comparative studies on 180 chemical with *S. typhimurium* strains and V79 Chinese hamster cells in the presence of various metabolizing systems**. Mutation Research, v.76, p. 1-50, (1980).

BOLZANI VS, YOUNG MCM, FURLAN M, CAVALHEIRO AJ, ARAÚJO AR, SILVA DHS, LOPES MN. **Secondary metaboites from Brazilzn Rubiaceae plant species: chemotaxonomical and biological significance**. Recent Res Devel Phytochem 5: 19-31 (2001).

ESTEVES, A. Prefácio. In: GIULIETTI, A. M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M. J. G.; QUEIROZ, L. P.; SILVA, J. M. C. **Plantas raras do Brasil**. Belo Horizonte: Conservação Internacional. p. 11.(2009).

FREI, H., CLEMENTS, J., HOWE, D.; WÜRGLER, F. E. **The genotoxicity of the anti-cancer drug mitoxantrone in somatic and germ cells of *Drosophila melanogaster***. Mutation Research/Genetic Toxicology, v. 279, p. 21-33, (1992).

FREI, H.; WURGLER, F. E. **Statistical methods to decide whether mutagenicity test data from *Drosophila* assay indicate a positive, negative, or inconclusive result**. Mutation Research, v. 203, p. 297-308, (1988).

GRAF, U. & N. VAN SCHAIK. Improved high bioactivation cross for the wing mutation and recombination test in *Drosophila melanogaster*. Mutat. Res. 271: 59-67 (1992).

GRAF, U. F. E.; WÜRGLER, A. J.; KATZ, H.; FREI, H.; JUON, C. B.; HALL & P. G. KALE. **Somatic mutation and recombination test in *Drosophila melanogaster***. Environmental Mutagenesis. v 6: 153-188 (1984).

GRAF, ABRAHAM SK, GUZMÁN-RINÓN J AND WURGLER F.E. **Antigenotoxicity studies in *Dosophila melanogaster***. Mutation Research 402:203-209(1998).

GUZMÁN-RICÓN J AND GRAF U. ***Drosophila melanogaste* somatic mutation and recombination test as a biomonitor**. In: Butterworth FM et al. (eds). **Biomonitoring and biomarkers a indicators of environmental changes**. Phenunm Press, New York, p. 169-181(1995).

ITO, H.; K, SHIMURA; ITOH, H.; KAWADE, M. **Antitumor effects of a new polysaccharideprotein complex (ATOM) prepared from *Agaricus blazei* (Iwade Strain 101)“Himematsutake” and its mechanisms in tumor-bearing mice**. Anticancer Research, v. 17,p. 277-284. 1997.

JUNIOR, V. F. V.; PINTO, A. C.; MACIEL, M. A. M. **Plantas medicinais: Cura segura? Química nova**, vol. 28, n. 3, (2005).

KASTENBAUM, M.A., BOWMAN, K.O. **Tables for determining the statistical significance of mutation frequencies**. Mutation Research, v. 9, p. 527–549, (1970).

KEIZER HG, PINEDO HM, SCHUURHUIS GJ AND JOENJE H. **Doxorubicin (adriamycin): a critical review of free radical-dependent mechanisms of cytotoxicity**. Pharmacology and Therapeutics 47:219-231. (1990).

MIKLOS, G.L.G.; RUBIN, G.M. **The role of the genome project in determining gene function: insights from model organism**. Cell. v. 86, n.4, p.521-529, (1996).

MONTANHER, A. B. P.; PIZZOLATTI, M. G.; BRIGHENTE, I. M. C. **Monitoramento dos extratos brutos de espécies de *Polygala* (Polygalaceae)**

utilizando *Artemia salina*. Revista Brasileira de Farmacognosia, Maringá, v. 13, supl. 1, p. 66-68 (2003).

PASSOS, D. C. S.; **Efeito modulador do extrato da *Palicourea coreacea* cham. contra mutações e recombinações somáticas induzidas pela doxorrubicina em células somáticas de *Drosophila melanogaster*.** Rev. Biol. Neotrop. 4(2): 171-172. (2007).

PASSOS, D. C. S., SILVA, E. M., VALE, C. R., FELÍCIO, L. P., FERREIRA, H. D., VIEIRA, P. M., CARVALHO, S., **Ausência de mutagenicidade de *Solanum paniculatum* L. em células somáticas de *Drosophila melanogaster*: SM ART/asa,** Rev. Biol. Neotrop. 6(2):27-33, (2009).

RIBEIRO, V., VIEIRA, I. L. B. F., PASSOS, D. C. S., SILVA, E. M., VALE, C. R., FELÍCIO, L. P., FERREIRA, H. D., VIEIRA, P. M., CARVALHO, S., **Ausência de mutagenicidade de *Solanum paniculatum* L. Em células somáticas de *Drosophila melanogaster*: SM ART/asa,** Rev. Biol. Neotrop. 6(2):27-33,(2009).

ROBBRECHT E. **Tropical woody Rubiaceae.** *Opera Bot Belg* 1: 1-271 (1988).

ROBERT, J.; GIANNI, L. **Pharmacokinetics and metabolism of anthracyclines.** *Cancer Surveys*. v. 17, p. 219-252, 1993.

SILVA, F. M. A., KATO, L. UFG. **Estudo Fitoquímico e Atividade Antibacteriana de *Palicourea rígida* (Rubiaceae).** Goiânia: PRPPG, Relatório de Pesquisa (2005).

SILVA, C. J.; FERREIRA, H. D.; FERRI, P. H.; NUNES, W. B.; PEREIRA, D. G.; CARVALHO, S. **Ausência de atividade mutagênica de *Guazuma ulmifolia* Lamb. (mutamba) em células somáticas de *Drosophila melanogaster*.** Revista Biologia Neotropical, Goiânia, v. 3, n. 2, p. 163-168. (2006).

SIMÕES CMO, SCHENKEL EP, GOSMANN G, MELLO JCP, MENTZ LA, PETROVICK PR . **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Santa Catarina: Editora UFSC, (2000).

TAKEUCHI P.L; TAKAHASHI C.S. **A vitamina B6 e as aberrações cromossômicas induzidas pela doxorubicina**. V Congresso da Sociedade Brasileira de Mutagenese, Carcinogênese e Teratogênese Ambiental. Programas e resumos. Gramado – Rio Grande do Sul. 2001.

VALE, CAMILA REGINA DO; OLIVEIRA, CECÍLIA MARIA ALVES DE; CHEN-CHEN LEE, **Avaliação da Atividade Citotóxica, Genotóxica e Antigenotóxica da Seiva *Hymenaea Courbaril* l. Em Células Somáticas de *Drosophila Melanogaster***. Trabalho apresentado durante a 63ª Reunião Anual SBPC (2011).

WÜRGLER, F. E.; SOBELS, F. H.; VOGEL, E. **Drosophila as assay system for detecting genetic changes**. Handbook of Mutagenicity Test Procedures, p. 335-373, (1984).

WATERS, M. D.; BRADY, A. L.; STACK, H. F.; BROCKMAN, H. E. **The concepty of activity profiles of mutagens. Antimutagenesis and Anticarcinogenesis Mechanism**, v.52, p. 87-104, (1990).

YOUNG MCM, BRAGA MR, DIETRICH SMC, BOLZANI VS, TREVISAN LMV, GOTTLIEB OR. **Chemosystematic markers of Rubiaceae**. Opera Bot Bel 7: 205-212 (1996).

Indústria Cultural, Cinema e Semiformação¹

Juliana de Castro Chaves - orientadora

Déborah de Souza Guimarães - bolsista PIVIC

Faculdade de Educação - UFG

Email: xdeborahguimaraesx@hotmail.com; 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^a. Dr^a 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.

¹ 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. Acesso em: 20 maio 2013.

ATUAÇÃO DO CONSELHO DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR NO PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR QUILOMBOLA

Linda Priscila Barbosa de Jesus¹

Lucilene Maria de Sousa²

Mariana de Moraes Cordeiro³

¹Orientanda – Discente do curso de Nutrição da Universidade Federal de Goiás - lindapriscilabj@gmail.com

²Orientadora – Doutora e Docente da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás - lucilenemaria.sousa@gmail.com

³Co-orientadora – Mestre em Nutrição e Saúde, Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás - marianamcordeiro@gmail.com

RESUMO

O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação dispõe de um valor diferenciado aos estudantes quilombolas da rede básica de ensino, cabendo ao conselho de alimentação escolar (CAE) fiscalizar e fazer acompanhamento do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Diante disso, buscou-se identificar a atuação do CAE na execução do PNAE em escolas quilombolas estaduais e municipais no estado de Goiás. Participaram do estudo 13 membros do CAE, sendo a maioria trabalhadores da educação. O acompanhamento da execução do PNAE (46,15%) e a realização de visitas às escolas (38,46) foram às atividades mais citadas como atribuições do CAE. Quanto à fiscalização do uso do recurso financeiro e a prestações de contas, estas foram relatadas por apenas dois (15,38%) e três (23,08%) conselheiros, respectivamente. Sete (53,85%) relataram não conhecer o PNAE quilombola e apenas dois (66,67%) sabiam o valor *per capita* repassado para a alimentação escolar. A principal dificuldade citada para realização de visita às escolas foi à falta de transporte para o deslocamento. Observou-se que o menor tempo de atuação do conselheiro estava associado a um escasso conhecimento acerca do PNAE quilombola ($p=0,048$). Verificou-se a necessidade de um constante processo de formação dos conselheiros, a fim de que se apropriem de suas responsabilidades e importância frente ao acompanhamento do PNAE.

Palavras-chave: alimentação escolar, grupo com ancestrais do continente africano

Revisado pelo orientador

1. INTRODUÇÃO

A partir da publicação da Lei Federal nº 8.913 de 1994 houve a exigência da constituição dos conselhos de alimentação escolar (CAE) para o acompanhamento do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Atualmente, a Resolução CD/FNDE nº 26/2013 consolida as atribuições dos conselheiros da alimentação escolar, para que ocorra a correta execução do Programa (BRASIL, 1994; BRASIL, 2013).

O CAE é um órgão colegiado deliberativo, instituído nas esferas estaduais, municipais, bem como, no Distrito Federal. O conselho tem a responsabilidade de acompanhar a oferta da alimentação aos alunos da rede básica pública de ensino, situadas em sua área de influência, auxiliando o funcionamento do PNAE (BRASIL, 2013).

A legislação define dentre as competências do conselho, a fiscalização e o controle da aplicação dos recursos financeiros repassados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) às entidades executoras. O recurso financeiro deve ser utilizado exclusivamente para a aquisição de gêneros alimentícios para a alimentação escolar de estudantes da educação básica pública (BRASIL, 2009; NASCIMENTO, 2010). Para isso, os conselheiros devem acompanhar a utilização do recurso e ao final de cada ano em exercício, elaborar e emitir o parecer anual sobre as prestações de contas do Programa ao FNDE (BELIK, CHAIM, 2009).

No que tange aos estudantes quilombolas, verifica-se a importância da atuação dos conselhos de alimentação escolar para garantir a oferta de uma alimentação saudável e que respeite a cultura alimentar e tradições destas comunidades (BRASIL, 2009).

Os remanescentes de quilombos são grupos étnico raciais que há tempos vivem na invisibilidade de ações em prol de melhores qualidade de vida. Possuem pouco acesso a bens e serviços, constituindo-se como fatores condicionantes da situação de insegurança alimentar (BRASIL, 2003; BRASIL, 2004; MDS, 2008; SILVA et al, 2008; GUERREIRO, 2010).

Diante da necessidade de consolidar e afirmar esta valorização dos direitos dessa população, o PNAE dispõe de uma atenção especial aos estudantes quilombolas. Em relação ao repasse financeiro *per capita*, o FNDE dispõe de um valor de R\$0,60 centavos para alunos quilombolas, sendo este o dobro do valor destinado aos demais estudantes do ensino fundamental, médio e educação de jovens e adultos (EJA). O cardápio elaborado para esse público deve atingir no mínimo 30,0% das necessidades nutricionais diárias, superior em 10,0% ao estipulado para o cardápio destinado aos demais alunos da rede pública de educação matriculados em período parcial. Além disso, há prioridade para a compra de alimentos de agricultores familiares quilombolas para a alimentação escolar (BRASIL, 2013).

Dessa forma, amparados pelo PNAE, estudantes quilombolas possuem como direito o acesso a uma alimentação de qualidade no âmbito escolar. A adequada execução do Programa permite oferecer refeições que cubram as suas necessidades nutricionais durante todo o período letivo, a fim de contribuir para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis dos escolares (BRASIL, 2009).

Nos últimos anos têm se notado uma maior preocupação com questões relacionadas à qualidade de vida das comunidades quilombolas e às políticas públicas que os apoiam (BRASIL, 1988; MDS, 2008; BRASIL, 2008; CAISAN, 2011). Um estudo elaborado por Sousa e colaboradores com os líderes das comunidades quilombolas no estado de Goiás revelou irregularidades da oferta de uma alimentação adequada e saudável que foge aos hábitos regionais. Além dessa constatação, verificou-se inadequação da distribuição de verbas providas do FNDE ao Programa e desajustes envolvidos na logística de produção até a entrega do alimento aos escolares quilombolas (SOUSA et al., 2013).

Estudos que avaliem a atuação dos membros do controle social na alimentação escolar, conforme previsto na Resolução CD/FNDE nº 26/2013 são escassos (PIPITONE, 2003; NASCIMENTO, 2010; GABRIEL, 2013), e ainda mais, quando se trata de comunidades quilombolas no território nacional.

Diante deste contexto, verifica-se a importância de investigar a atuação dos conselheiros de alimentação escolar em comunidades quilombolas de municípios goianos e do estado de Goiás na ideia de verificar se existe um acompanhamento do Programa pelos conselheiros para a oferta de uma alimentação saudável e adequada aos estudantes quilombolas.

O objetivo do estudo é identificar a atuação do conselho de alimentação escolar na execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar em escolas quilombolas estaduais e municipais em Goiás.

2 METODOLOGIA

2.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo do tipo transversal analítico recorte da pesquisa “Alimentação, saúde e qualidade de vida de escolares quilombolas” desenvolvida pelo Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição do Escolar da Universidade Federal de Goiás e Região Centro-

Oeste (CECANE UFG/Centro-Oeste) e financiado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, autarquia do Ministério da Educação.

2.2 POPULAÇÃO E LOCAL DO ESTUDO

Os participantes da pesquisa foram os conselheiros da alimentação escolar quilombola de municípios goianos e do estado de Goiás. O estado de Goiás possui vinte e três comunidades quilombolas certificadas pela Fundação Cultural Palmares (FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES, 2013), segundo critérios de investigação de autodefinição dos povos que se atribuem como quilombola (BRASIL, 2007).

Para determinação do local de estudo, as lideranças das comunidades quilombolas certificadas no estado de Goiás (aquelas que se conseguiram seus contatos) foram convidadas pelo Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição do Escolar (CECANE UFG/Centro-Oeste) a participar de uma oficina na Faculdade de Nutrição/UFG. Esta oficina teve o objetivo de estabelecer o primeiro contato, apresentar a ideia de estudo e verificar quais as comunidades que tinham interesse em participar da pesquisa.

Por fim, realizou-se uma segunda oficina para delinear um protocolo de investigação de forma partilhada entre a academia e os representantes quilombolas. Ao final desta etapa, os municípios que foram incluídos no estudo foram: Aparecida de Goiânia; Barro Alto; Cavalcante; Teresina de Goiás; Monte Alegre; Cidade Ocidental; Cromínia; Minaçu; Mineiros; Nova Roma; Posse; Silvânia e Uruaçu. Diante deste cenário foram incluídos treze conselheiros da alimentação escolar, sendo um deles pertencente ao CAE estadual e os demais ao CAE municipal.

A figura 1 apresenta a localização geográfica dos municípios que possuem comunidades quilombolas, em legenda verde os municípios participantes do estudo e em amarelo o município que realizou o estudo piloto.

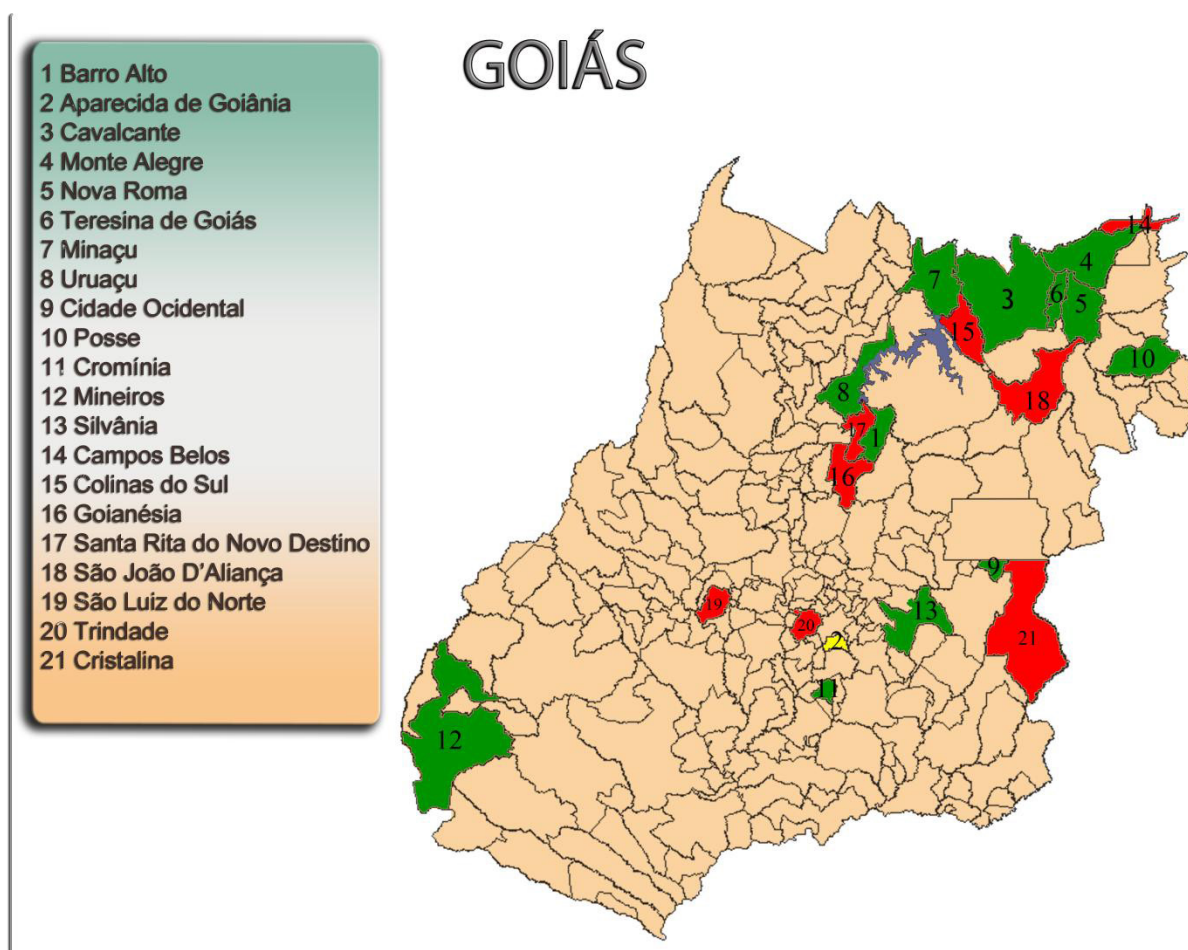


Figura 1. Localização geográfica dos municípios participantes da pesquisa. Goiás, 2013.

Legenda: ■ Municípios visitados ■ Município não visitados ■ Município piloto

2.3 SUJEITO DA INVESTIGAÇÃO

A investigação com o conselho da alimentação escolar era estabelecida com o presidente ou vice-presidente do CAE. Caso não houvesse a possibilidade de entrevistar os conselheiros destes cargos eram entrevistados os conselheiros que tinham mais tempo de atuação no conselho.

2.4 MANUAL DO ENTREVISTADOR

A equipe do CECANE UFG/Centro-Oeste elaborou um Manual do Entrevistador . Este material proporcionou um melhor direcionamento aos entrevistadores em todas as etapas da pesquisa, desde o reconhecimento do questionário até o repasse das informações coletadas no banco de dados.

O manual foi um instrumento fundamental para a correta execução dessa pesquisa, pois com ele os entrevistadores puderam sanar qualquer dúvida relacionada com o projeto.

2.5 ESTUDO PILOTO

O município de Aparecida de Goiânia foi escolhido para o estudo piloto, devido à localização de mais fácil acesso aos entrevistadores, onde não é uma realidade nas demais comunidades quilombolas goianas. Para avaliação do questionário, o mesmo foi aplicado ao conselheiro desse município, e posteriormente fez-se os ajustes necessários no questionário, bem como na sua forma de aplicação pelos entrevistadores.

2.6 COLETA DE DADOS

A coleta de dados com o membro do conselho de alimentação escolar foi feita pela aplicação de um questionário estruturado (Apêndice A) com questões abertas e fechadas no período de março a agosto de 2012. A entrevista foi feita por duas nutricionistas, devidamente treinadas pela supervisora da pesquisa do CECANE UFG/Centro-Oeste.

Dentre as questões presentes no instrumento de coleta de dados, foram utilizadas para este estudo perguntas relacionada ao segmento que os conselheiros pertenciam no CAE; tempo de atuação no conselho; participação dos membros do CAE em outros conselhos; definição de atividades que os conselheiros realizavam como suas atribuições; conhecimento dos entrevistados em relação ao recurso financeiro *per capita* destinado a compra de alimentação escolar para estudantes quilombolas; conhecimento dos conselheiros sobre o atendimento do PNAE direcionados aos estudantes quilombolas; efetivação de visitas feitas às escolas que atendem estudantes quilombolas e dificuldades enfrentadas pelos conselheiros em relação ao cumprimento das visitas escolares.

2.7 VARIÁVEIS DO ESTUDO

Para investigação neste estudo foram consideradas como variável desfecho:

- Tempo em anos de atuação no CAE – tempo de atuação do conselheiro entrevistado no CAE: 1 ano, 2 anos, 3 anos, 4 anos ou mais de 4 anos;

As variáveis independentes foram:

- Representação no CAE - segmento que o conselheiro entrevistado representa no CAE: entidades de docentes, discentes ou trabalhadores na área de educação, pais de alunos, participantes da sociedade civil, membros do poder executivo ou não sabe;

- Participação em outros conselhos - se algum conselheiro atuava em outro controle social, além do CAE: sim/não ou não sabe;
- Conhecimento das atribuições do CAE na execução do PNAE quilombola - ações auto referidas pelo entrevistado como sendo funções do CAE;
- Quantitativo de visitas realizadas em escolas rurais e urbanas pelo conselho - número de escolas visitadas pelos conselheiros no município: número de visitas auto referidas pelos conselheiros.
- Dificuldades - informações apresentadas pelos conselheiros quanto às dificuldades enfrentadas para a atuação do CAE no acompanhamento do PNAE;
- PNAE quilombola - conhecimento dos conselheiros sobre o atendimento do PNAE quilombola: sim / não;
- Recurso financeiro - conhecimento dos conselheiros quanto ao valor *per capita* destinado a compra de alimento para os estudantes quilombolas: sim / não;

2.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O banco de dados foi elaborado no programa Excel 2007[®]. O mesmo foi digitado em duplicidade e para identificação de possíveis erros de digitação, foi realizado o cruzamento dos dois bancos de dados no programa Stata versão 12.0[®] (GOULD, 1985). Os erros encontrados foram corrigidos após a conferência nos questionários.

As análises estatísticas foram feitas por meio do programa Stata versão 12.0[®] (GOULD, 1985). Os resultados foram apresentados em dados descritivos e realizaram-se análises bivariadas pelo teste de χ^2 para verificar as variáveis independentes que relacionam a variável desfecho (tempo de atuação no CAE). Considerou como nível de significância $p < 0,05$.

2.9 ASPÉCTOS ÉTICOS

Esta pesquisa considerou em todas as suas etapas, os princípios éticos fundamentais que norteiam pesquisas envolvendo seres humanos, descritos e estabelecidos pela Resolução CNS 466/2012 (BRASIL, 2012).

Os riscos físicos de participação do projeto foram mínimos aos pesquisadores e participantes externos envolvidos. A realização da pesquisa prevê benefícios, por meio da avaliação da atuação dos conselheiros no Programa Nacional de Alimentação Escolar dirigido

aos quilombolas, bem como a identificação das principais dificuldades na execução de suas atividades técnicas, contribuindo para a melhoria na execução do Programa.

Os participantes foram devidamente informados sobre a pesquisa e aqueles que aceitaram participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B).

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Goiás sob o protocolo nº 263 /2011 (ANEXO A).

3 RESULTADOS

Participaram deste estudo 13 membros do Conselho de Alimentação Escolar (CAE), sendo 12 representantes dos CAE's municipais e um do CAE estadual. Cada conselheiro pertencia a uma entidade executora, ou seja, a entidade responsável pelo recebimento dos recursos financeiros transferidos pelo FNDE.

A maioria (61,54%, n= 8) dos entrevistados eram trabalhadores da educação ou estudante, apenas um conselheiro, não soube informar de qual segmento pertencia. Todos os entrevistados possuíam mais de um ano no cargo de conselheiro da alimentação escolar, sendo que 46,15% (n= 6) já atuavam há quatro anos ou mais (Tabela 1).

Apenas três (23,08%) membros do CAE faziam parte de outro controle social, sendo membros do Conselho Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional (COMSEA) ou Conselho Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional de Goiás (CONSAN GO) (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos conselheiros da alimentação escolar quanto ao segmento que participam, tempo de atuação e participação em outros conselhos. Goiás, 2013

Variáveis	n	%
Segmento que participa no CAE		
Trabalhadores da Educação ou alunos	08	61,54
Pais de Alunos	02	15,38
Sociedade Civil	01	07,69
Poder Executivo	01	07,69
Não sabe	01	07,69
Tempo de atuação no CAE		
1 ano	02	15,38
2 anos	04	30,77
3 anos	01	07,69
4 anos	04	30,77
Mais de 4 anos	02	15,38
Representantes do CAE no COMSEA ou CONESAN		
Sim	03	23,08
Não	05	38,46
Não sabe	05	38,46

O acompanhamento da execução do PNAE (46,15%, n= 6) e a realização de visitas às escolas (38,46%, n= 5) foram às atividades mais citadas entre os conselheiros em relação às suas atribuições no CAE. Quanto à realização de fiscalização do uso do recurso financeiro e à apresentação de prestações contas ao FNDE, foram relatadas por apenas dois (15,38%) e três (23,08%) conselheiros, respectivamente (Tabela 2).

Dentre os conselheiros da gestão estadual e municipal entrevistados, sete (53,85%) relataram não ter conhecimento sobre o PNAE direcionado para estudantes quilombolas. Entre aqueles que referiram ter o conhecimento do Programa, cinco (50,00%) citaram que o recurso financeiro é diferenciado e apenas três (30,00%) apontaram que o cardápio das escolas quilombolas precisa ser diferenciado. Entre aqueles que disseram ter conhecimento sobre o recurso financeiro destinado às escolas localizadas em áreas remanescentes de quilombos, apenas dois (66,67%) conheciam o valor real *per capita* repassado pelo FNDE para a oferta da alimentação escolar (Tabela 2).

Tabela 2. Conhecimento dos conselheiros quanto às suas atribuições frente à execução do PNAE. Goiás, 2013.

Variáveis	n	%
Qual é a sua função como conselheiro da AE na execução do PNAE?		
Realizar visitas às escolas	05	38,46
Acompanhar a elaboração de cardápios	04	30,77
Acompanhar a execução do programa	06	46,15
Fiscalizar o uso de recurso financeiro	02	15,38
Dar o parecer em relação a prestação de contas	03	23,08
Tem conhecimento sobre o atendimento do PNAE direcionados aos estudantes quilombolas?		
Sim	06	46,15
Não	07	53,85
Qual o conhecimento sobre o atendimento do PNAE direcionados aos estudantes quilombolas?*		
Recurso financeiro repassado é diferenciado	05	50,00
Atende especificamente escolas quilombolas	01	10,00
Cardápio deve ser diferenciado	03	30,00
Adaptar o cardápio de acordo com a realidade local	01	10,00
Sabe informar se existe valor diferenciado de recurso financeiro que o FNDE repassa por estudante quilombola para a oferta de AE?		
Sim	03	50,00
Não	03	50,00
Sabe qual o valor <i>per capita</i> que o FNDE repassa por estudante quilombola para a oferta da AE?		
R\$0,60	02	66,67
R\$1,80	01	33,33

*n = 6

Legenda: AE: Alimentação escolar; FNDE: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação; PNAE: Programa Nacional de Alimentação Escolar.

Entre os conselheiros entrevistados, nove (69,23%) disseram que algum membro do CAE realizou visitas às escolas, enquanto três (23,08%) relataram nunca terem comparecido às escolas que matriculavam estudantes quilombolas (Tabela 3). Já a minoria dos entrevistados (23,08%) referiram existir dificuldades para realizar visitas às escolas, sendo que as dificuldades citadas foram a falta de transporte (57,14%), disponibilidade de tempo dos conselheiros (28,57%) e falta de interesse dos membros do CAE (14,29%) (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição dos conselheiros da alimentação escolar quanto às visitas feitas às escolas quilombolas. Goiás, 2013.

Variáveis	n	%
Alguém do CAE já visitou alguma escola nesta região que atende estudantes quilombolas?		
Sim	09	69,23
Não	04	30,77
Existe dificuldade para os membros do CAE realizarem visitas às escolas quilombolas?		
Sim	03	23,08
Não	07	53,84
Não responderam	03	23,08
Quais as dificuldades enfrentadas para os membros do CAE realizarem as visitas às escolas quilombolas?		
Falta de transporte	04	57,14
Falta de disponibilidade de tempo dos conselheiros	02	28,57
Falta de interesse dos conselheiros	01	14,29

Verificou que menor tempo de atuação do conselheiro de alimentação escolar favorece um conhecimento inadequado sobre o funcionamento do PNAE direcionados aos estudantes quilombolas ($p = 0,048$) (Tabela 4).

Tabela 4. Associação entre características da atuação do CAE e o tempo de atuação do conselheiro da alimentação escolar. Goiás, 2013.

Variáveis	Tempo de atuação no CAE (anos)						<i>p-valor*</i>
	< 2		≥ 2		Total		
	N	%	N	%	N	%	
Existem representantes do CAE no COMSEA ou CONESAN GO?							
<i>Sim</i>	01	33,33	02	66,67	03	100,00	0,465
<i>Não</i>	03	60,00	02	40,00	05	100,00	
Conhece sobre o atendimento do PNAE direcionados aos estudantes quilombolas?							
<i>Sim</i>	01	16,67	05	83,33	06	100,00	0,048
<i>Não</i>	05	71,43	02	28,57	07	100,00	
Algum membro do CAE já visitou alguma escola nesta região que atende estudantes quilombolas?							
<i>Sim</i>	04	44,44	05	55,56	09	100,00	0,853
<i>Não</i>	02	50,00	02	50,00	04	100,00	

*Teste qui-quadrado de Pearson

4 DISCUSSÃO

Entre os conselheiros da alimentação escolar que participaram desse estudo, a maioria era trabalhadores da educação, o que se assemelha ao estudo de Gabriel et al. (2013), que analisou a caracterização e o perfil de 152 membros do CAE no estado de Santa Catarina e a maior parte da população estudada era do segmento de professores. A existência de educadores nos conselhos é importante, uma vez que os mesmos têm um maior contato com a realidade vivenciada pelos alunos quando comparadas aos demais membros do conselho, e também podem contribuir positivamente para intervenção nas particularidades da escola onde atuam. Além disso, na constituição do conselho é obrigatória a representação das entidades de trabalhadores da educação e de discentes (BRASIL, 2013).

No estudo de Gabriel et al. (2013) ao analisarem as atribuições dos conselheiros perceberam que a fiscalização do recurso financeiro e a elaboração do parecer conclusivo eram as ações mais desempenhadas, 91,40% e 14,50% respectivamente. Já o estudo de Santos et al (2007), realizado no estado da Bahia, indicou como principal atribuição a fiscalização dos recursos e o acompanhamento da distribuição dos gêneros alimentícios (17,00%), relatando que 15,00% dos conselhos não desempenhavam atividade alguma, estando constituídos oficialmente, mas sem atuação efetiva. No presente estudo, as atribuições mais citadas pelos conselheiros foram em relação ao acompanhamento da execução do PNAE, realização de visitas às escolas e acompanhamento da elaboração do cardápio que são parte das atribuições do CAE elencadas na Resolução CD/FNDE de 2013 (BRASIL, 2013).

Percebe-se, que o conhecimento dos conselheiros de alimentação escolar quanto às suas atribuições no colegiado, ainda é insatisfatório, o que pode resultar em ações aquém do preconizado pela legislação. Diante essa constatação, um dos principais impactos é a qualidade inadequada da alimentação oferecida aos estudantes (BRASIL, 2013).

Quanto à realização das visitas às escolas, mesmo sendo uma das atribuições mais citadas pelos conselheiros neste estudo, observou-se que boa parte não as realizavam e a maioria deles refere à falta de transporte como principal dificuldade enfrentada para a realização de visitas às escolas quilombolas. A falta de transporte disponível aos conselheiros é uma observação importante, pois as comunidades quilombolas estão localizadas notadamente em áreas rurais (MDS, 2008), sendo necessário, que haja meios de transporte para o deslocamento dos conselheiros até as escolas. Esse fato pode dificultar um acompanhamento eficaz do PNAE quilombola, além de representar uma falha quanto à

necessidade de ofertar condições mínimas de trabalho para os membros do CAE conforme preconiza a Resolução CD/FNDE nº 26/2013 (BRASIL, 2013).

“[...]Art. 36 Os Estados, o Distrito Federal e os Municípios devem: I - garantir ao CAE, como órgão deliberativo, de fiscalização e de assessoramento, a infraestrutura necessária à plena execução das atividades de sua competência, tais como: [...] c) transporte para deslocamento dos membros aos locais relativos ao exercício de sua competência, inclusive, para as reuniões ordinárias e extraordinárias do CAE. [...]”.

O tempo de atuação dos conselheiros relacionou-se significativamente ao conhecimento sobre o atendimento do PNAE direcionados aos estudantes quilombolas. Quanto maior o tempo que o conselheiro atua no conselho, maior é a possibilidade de conhecimento sobre suas atribuições no CAE. Porém, observou-se que poucos conselheiros conheciam sobre o direito que os alunos remanescentes têm em relação ao recebimento do recurso diferenciado, de R\$0,60 centavos *per capita* aluno (BRASIL, 2013). Esse achado é preocupante, devido a relevante atuação que o CAE deve exercer para o funcionamento do Programa. A diferenciação do valor financeiro aos estudantes quilombolas é definida para garantir uma oferta de alimentos, conforme os hábitos dos escolares quilombolas, e, sobretudo, às suas necessidades nutricionais. Devido a frequente insegurança alimentar existentes nas famílias quilombolas (SILVA et al, 2008; GUERREIRO, 2010), é uma realidade, que a principal refeição do dia às crianças e adolescentes advém da alimentação escolar (SOUSA et al., 2013),.

Apenas três conselheiros mencionaram que o cardápio direcionado aos quilombolas deve ser diferenciado. Tendo o CAE, a responsabilidade de conhecer e propor ideias para elaboração do cardápio ao responsável técnico (RT) do Programa, ou seja o nutricionista, bem como garantir a execução deste na escola (BRASIL, 2013). O desconhecimento do cardápio escolar por parte do CAE pode comprometer o cumprimento do mesmo quanto ao respeito ao hábito alimentar local, a cultura alimentar da localidade (BRASIL, 2013), por isso, é indispensável que o conselheiro, sobretudo que é remanescente quilombola, promova este maior diálogo com os atores envolvidos na execução do PNAE, bem como, no próprio colegiado para garantir que a tradição da alimentação quilombola, seja incorporada na elaboração do cardápio escolar, visto que o mesmo tem o conhecimento da sua realidade. De

acordo com o Ministério da Saúde, o adequado planejamento e acompanhamento da execução dos cardápios são fatores importantes para o alcance dos objetivos do Programa, sendo o cardápio um instrumento para a formação de hábitos alimentares (BRASIL, 2006).

De acordo com a Lei 11.947 de 2009 e sua Resolução CD/FNDE nº26 de 2013, os CAEs podem desenvolver suas atribuições em cooperação com os Conselhos de Segurança Alimentar e Nutricional estaduais (CONESAN) e municipais (COMSEA) e demais conselhos afins, e deverão observar as diretrizes estabelecidas pelo Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) (BRASIL, 2009; BRASIL, 2013). Todavia este estudo identificou que uma pequena parcela dos conselheiros entrevistados identificaram representantes do CAE no COMSEA ou CONESAN. A articulação do CAE junto a esses conselhos visando uma parceria intersetorial poderia resultar em proposição de ações positivas em prol da alimentação escolar com vistas ao direito humano à alimentação adequada e saudável aos escolares quilombolas (CAISAN, 2011).

Nesta investigação foi possível apontar situações que não corroboram com o que é preconizado nos documentos do Ministério da Educação e Saúde em relação à atuação do CAE na alimentação escolar quilombola em municípios goianos. Diante disso, faz-se necessário mais estudos para que sejam propostas ações resolutivas à tal situação, e consequentemente ocorra melhorias na alimentação escolar quilombola.

5 CONCLUSÃO

A maioria dos conselheiros entrevistados pertencia a segmentos de trabalhadores da educação, mas também participaram da pesquisa pais de alunos e membros da sociedade civil e poder executivo.

Cerca de metade dos participantes disseram conhecer sobre a execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar dirigido aos escolares quilombolas, porém a minoria soube relatar o correto valor *per capita* destinado aos alunos remanescentes de quilombo. Tal aspecto ressalta o desconhecimento de um dos principais objetivos almejados pelo PNAE quilombola, que é o fornecimento da alimentação escolar adequada e saudável, fazendo com que prevaleça a equidade necessária a esse público.

Em relação às suas atribuições, os membros do conselho souberam relatar atividades relativas às suas atribuições, conforme a legislação, porém identificou-se que há empecilhos que dificultam a realização dessas atribuições, como exemplo a falta de transporte para realizarem as visitas às escolas, que pode interferir negativamente no acompanhamento da alimentação escolar quilombola.

Identificou-se ainda que o tempo de atuação dos conselheiros no CAE é um fato determinante do conhecimento sobre o atendimento do PNAE direcionados aos estudantes quilombolas. Pois este estudo mostrou que os conselheiros que estavam a mais tempo CAE eram os que mais conheciam sobre suas atribuições no conselho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho permitiu conhecer a atuação do conselho de alimentação escolar no Programa Nacional de Alimentação Escolar em escolas quilombolas estaduais e municipais em Goiás, de forma a estabelecer se o que rege a Lei 11.947 de 2009 e a Resolução CD/FNDE nº26 de 2013 é realmente seguido pelos conselhos.

Apesar das dificuldades de acesso aos municípios participantes desta pesquisa, que muitas vezes eram bem distantes, foi possível estreitar os laços com os conselheiros da alimentação escolar de forma a sensibilizá-los quanto ao seu relevante papel na alimentação escolar das comunidades quilombolas.

Sugere-se a necessidade de maior participação da entidade executora estadual, distrital e municipal para apoiar as ações do colegiado, o qual é indispensável para o funcionamento do Programa, bem como, revejam as condutas necessárias à plena execução das atividades de competência do CAE. Diante desta constatação, sugere-se a permanente oferta de cursos de atualização/formação aos conselheiros, a fim de que tenham conhecimento de suas responsabilidades e importância frente ao funcionamento do PNAE. Neste contexto, os Centros Colaboradores em Alimentação e Nutrição do Escolar – CECANEs, órgãos de assessoria ao FNDE, é reconhecido pelo importante papel de formação dos atores envolvidos na execução do PNAE, além deste, o Ministério Público, também tem disponibilizado materiais informativos e *sites de consulta* para a formação dos conselheiros.

Espera-se que o presente estudo seja um indicador favorável para os gestores da alimentação escolar, para realizações de ações de intervenção na gestão da alimentação escolar a pequeno, médio e longo prazo, com vista, a promover melhorias da alimentação escolar aos estudantes quilombolas do estado de Goiás.

REFERÊNCIAS

BELIK, W.; CHAIM, N. A. O programa nacional de alimentação escolar e a gestão municipal: eficiência administrativa, controle social e desenvolvimento local. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 22, n. 5, p. 595-607, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Brasília, DF: MEC, 2009.

BRASIL. Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial. **Programa Brasil Quilombola**. Brasília: Abaré, 2004. 48p.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 8.193, de 12 de julho de 1994**. Dispõe sobre a municipalização da merenda escolar. Disponível em: <<http://www.leidireto.com.br/lei-8913.html>>. Acesso em: 23 jun 2013.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988. 137 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução/CD/FNDE nº 26, de 17 de junho de 2013**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Brasília: FNDE, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria interministerial nº 1.010 de 8 de maio de 2006**. Institui as diretrizes para a promoção da alimentação saudável nas escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional. Brasília: Ministério da Saúde e Ministério da Educação. 2006

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Diretrizes e normas regulamentadoras para pesquisas envolvendo seres humanos, que revoga as resoluções: 196/96, 404/08 e 303/00. Brasília: CNS, 2012.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. **Portaria nº 98, de 26 de novembro de 2007**. Institui o Cadastro Geral de Remanescentes das Comunidades dos Quilombos da Fundação Cultural Palmares, também autodenominadas Terras de Preto, Comunidades Negras, Mocambos, Quilombos, dentre outras denominações congêneres. MDS, 2007. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/acesso-a-informacao/legislacao/segurancaalimentar/portarias/2007/PCT%20Portaria%20no%2098-%20de%2026%20de%20novembro%20de%202007.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2013

CAISAN – CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional 2012/2015., Brasília, DF: CAISAN, 2011 p.132.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Comunidades Quilombolas**. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/quilombola/#>>. Acesso em: 20 jun 2013.

GABRIEL, C. G.; MACHADO, M. S.; SCHMITZ, B. A. S.; CORSO, A. C. T.; CALDEIRAS, G. V.; VASCONCELOS, F. de A. G de. Conselhos Municipais de Alimentação Escolar em Santa Catarina: caracterização e perfil de atuação. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.18, n. 4, p. 971 – 978, 2013.

GOULD, B. **Data Analysis and Statistical Software**. New Orleans, v. 12, 1985.

GUERREIRO, A. F. H. **Situação nutricional de populações remanescentes de quilombos do município de Santarém - Pará, Brasil**. 2010. 145 f. Tese (Doutorado em Ciências na área de Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Aurora, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2010.

MDS. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COM-BATE À FOME. Políticas Sociais e Chamada Nutricional Quilombola: estudos sobre condições de vida nas comunidades e situação nutricional das crianças. **Cadernos de Estudos Desenvolvimento Social em Debate, nº 9**. Brasília: MDS; 2008.

MONEGO, E. T.; PEIXOTO, M. R. G.; CORDEIRO, M. M.; COSTA, R. M. (In)segurança alimentar em comunidades quilombolas do Tocantins. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 37-47, 2010.

NASCIMENTO, J. L. R. **A atuação dos conselhos municipais de alimentação escolar: Análise comparativa entre o controle administrativo e o controle público**. 2010. 66 f. Tese (Especialista em Contabilidade) - Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe. Distrito Federal, Brasília, 2010.

PIPITONE, M. A. P.; OMETTO, A. M. H.; SILVA, M. V.; STURION, G. L.; FURTUOSO, M. C. O.; OETTERER, M. Atuação dos conselhos municipais de alimentação escolar na gestão do programa nacional de alimentação escolar. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 16, n. 2, p. 143-154, 2003.

SANTOS, L. M. P.; SANTOS, S. M. C.; SANTANA, L. A. A.; HENRIQUE, F. C. S.; MAZZA, R. P. D.; SANTOS, L. A. S.; SANTOS, L. S. Avaliação de políticas públicas de segurança alimentar e combate à fome no período 1995-2002. 4 – Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 11, p. 2681 – 2691, 2007.

SILVA, D. O.; GUERRERO, A. F. H.; GUERREO, C. H.; TOLEDO, L. M. A rede de causalidade da insegurança alimentar e nutricional de comunidades quilombolas com a construção da rodovia BR-163, Pará, Brasil. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 21, suplemento, p. 83-97, 2008.

SOUSA, L. M.; MARTINS, K. A.; CORDEIRO, M. de M.; MONEGO, E. T.; SILVA, S. U.; ALEXANDRE, V. P. Alimentação escolar nas escolas quilombolas: desafios e potencialidades. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 4, p. 987-992, 2013.

Novas tendências no campo universitário: as Universidades Corporativas estatais¹.

Faculdade de Ciências Sociais - FCS

Orientanda: Lira Furtado Moreno. E-mail: lirafurt@gmail.com

Orientadora: Marina de Souza Sartore. E-mail: marinass@cienciassociais.ufg.br

Resumo: Esta pesquisa dedica-se ao estudo das denominadas Universidades Corporativas. Especificamente, dedica-se a compreender a gênese dessas instituições vinculadas a empresas estatais. Foram analisadas duas Universidades Corporativas específicas, a UNIBACEN (Universidade do Banco Central), e a UNISE (Universidade do Sistema Eletrobrás). Como recurso metodológico, optou-se pela análise biográfica dos atores envolvidos em cada um destes empreendimentos à partir de análises qualitativa de documentos e entrevistas. A hipótese é de que essas Universidades se distinguem das denominadas Universidades Tradicionais, apresentando-se como uma manifestação cultural distinta.

Palavras chaves: Universidade Corporativa; Campo Universitário; Instituições Estatais.

1. Introdução: o que são as Universidades Corporativas

A expressão “Universidade Corporativa” surgiu na década de 1980 nos Estados Unidos com a criação das primeiras instituições de ensino por empresas privadas, com o objetivo de complementar a formação profissional de seus funcionários, (Silva & Balzan, 2007). Segundo Meister (1999, s.p.), “a Universidade Corporativa é um guarda-chuva estratégico para o desenvolvimento e educação de funcionários, clientes e fornecedores, buscando otimizar as estratégias organizacionais, além de um laboratório para a organização de um pólo permanente”. Todavia, apesar de denominarmos como “Universidades”, Otranto (2011, s.p.) afirma que este termo refere-se, na verdade, aos Centros de Treinamento e Desenvolvimento de Recursos humanos das grandes empresas.

Contudo, de acordo com Alperstedt (2001, s.p.), as Universidades Corporativas diferem-se substancialmente dos tradicionais departamentos de treinamento e desenvolvimento das empresas, ainda que estas possam ser entendidas como uma evolução direta da função ou processo de treinamento e desenvolvimento. Utilizando-se de uma análise longitudinal das empresas, na tentativa de contribuir para a construção do conceito de Universidade Corporativa, Alperstedt (2001, s.p.) enfoca especialmente na área de recursos humanos, afirmando a consolidação da gestão estratégica de recursos humanos na década de

¹ Revisado pela orientadora.

1990. Observa como foi sendo incorporado à prática organizacional o conceito de competência. Ainda que esse conceito de competência não esteja acabado, é compreendido como um conceito em construção, como mudanças significativas nas práticas de gestão de pessoas, e que pode ser observado em algumas empresas. Contudo, Meister (1999, s.p.) observa que a área ou departamento de recursos humanos estão se tornando apenas uma subfunção ou subprocesso das Universidades Corporativas, denotando mudança qualitativa substancial na organização das funções estratégicas de recursos humanos. As Universidades Corporativas estão deixando de se reportar ao gerente ou diretor dos recursos humanos e se reportando diretamente à alta cúpula da organização. Portanto, isso evidencia o novo papel assumido pelas Universidades Corporativas perante a área de recursos humanos e a organização como um todo (Alperstedt, 2001, s.p.).

Partindo, também, de uma perspectiva transversal, Alperstedt, (2001, s.p.) parte para um segundo critério de diferenciação entre as Universidades Corporativas e os Centros de Treinamento e Desenvolvimento. Enquanto os centros de treinamento e desenvolvimento agem de maneira tática, as Universidades Corporativas assumem um papel estratégico. As Universidades Corporativas possuem orientação centralizadora e proativa para o encaminhamento de soluções de aprendizagem para cada negócio dentro da empresa; os programas de treinamento e educação são permanentes e orientados com visão de futuro. Já os centros de treinamento e desenvolvimento, assumem uma postura quase oposta. Tende a ser reativo, descentralizado e serve a ampla audiência; propõem, geralmente, programas de treinamentos à medida que estes se tornam necessários, sendo muitas vezes identificada a sua necessidade no contexto de um departamento específico, e cujos tópicos são, na maior parte das vezes genérico.

Entretanto, segundo Alperstedt (2001, s.p.), isso não é suficiente para distinguir as Universidades Corporativas dos denominados Centros de Treinamento e Desenvolvimento. Portanto, conclui que: o grande diferencial das Universidades Corporativas são a validação de créditos, e a conferição de diplomas, que são legitimados a partir de parcerias com algumas instituições de ensino tradicionais, apesar de algumas Universidades Corporativas já conferirem seus próprios diplomas; e também, o fato delas não se restringirem somente ao núcleo da empresa, mas atuarem além, no seu exterior. As Universidades Corporativas envolvem no seu espaço, além de seus funcionários, também as franquias, fornecedores, clientes, ou mesmo a comunidade externa como um todo. Ainda, de acordo com Alperstedt (2001, s.p.), as Universidades Corporativas valem-se da sistemática universitária, oferecendo cursos em bases modulares, valendo créditos, e até mesmo denominando de corpo docente o

grupo de professores e instrutores. Algumas universidades corporativas contam ainda com catálogo de cursos e logotipo próprio.

Contudo, apesar da atual literatura sobre as Universidades Corporativas conseguir caracterizar muito bem esse fenômeno, explicando seus mecanismos e funcionamento, conseguindo diferencia-las dos antigos departamentos de treinamento e desenvolvimento, ainda há questões em aberto. Uma questão chave para se entender esse processo de mudança - que parte de um departamento de treinamento e desenvolvimento e conclui-se na institucionalização das Universidades Corporativas - é saber quem são esses indivíduos criadores e/ou responsáveis por essas instituições, de onde eles vieram? Quais são suas características relevantes, em quais contextos eles surgem, ou se legitimam nesse meio?

É importante perceber o fenômeno das Universidades Corporativas, por uma perspectiva sociológica baseada na compreensão dos protagonistas desta realidade social.. É preciso pensar na Universidade como um espaço de lutas, um espaço que constitui um setor social (Ana Hey, 2008), e esse espaço faz parte de um campo, o campo da educação (Bourdieu, 2011) No intuito, portanto, de tentar compreender esse fenômeno em instituições estatais, foram analisadas duas Universidades Corporativas vinculadas à empresas estatais: a Universidade Corporativa do Banco Central (UNIBACEN) e a Universidade Corporativa do Sistema Eletrobrás (UNISE).

2. Metodologia

A teoria sociológica de Pierre Bourdieu contribuiu para a superação de um dilema clássico do pensamento sociológico, a oposição entre subjetivismo e objetivismo. Bourdieu (2004, s.p.) critica a vertente subjetivista por contribuir para uma concepção ilusória do mundo social que atribuiria aos sujeitos excessiva autonomia e consciência na condução de suas ações e interações. Em contraposição ao subjetivismo, Bourdieu (2004, s.p.) afirma o caráter socialmente condicionado das atitudes e comportamentos individuais, em sua concepção, os indivíduos são atores socialmente configurados em seus mínimos detalhes. Ao mesmo tempo em que Bourdieu (2004, s.p.) afasta-se do subjetivismo, ele critica as abordagens estruturalistas, definidas por ele como objetivistas, por descreverem a experiência subjetiva, subordinadas às experiências objetivas (naturezas lingüísticas e socioeconômicas). Faltaria, então, nessas abordagens, uma teoria da ação capaz de explicar os processos de mediação envolvidos na passagem da estrutura social para a ação individual.

Bourdieu (2004, s.p.), utilizando uma concepção lógica dialética, entende a estrutura social como uma “estrutura estruturante”. Afirma que, a partir de sua formação inicial em um ambiente social e familiar que corresponde a uma posição específica na estrutura social, os indivíduos internalizam um conjunto de disposições para a ação típica dessa posição (*habitus*) e que passaria a conduzi-los ao longo do tempo e nos diversos ambientes de ação. O *habitus*, de acordo com Bourdieu,

é o princípio gerador de respostas mais ou menos adaptadas às exigências de um campo, é produto de toda história individual, assim como das experiências formadoras da primeira infância, de toda história coletiva da família e da classe.” (2009, p.131)

Assim, ainda de acordo com Bourdieu,

“os *habitus* individuais são produto da interseção de séries causais parcialmente independentes. Percebe-se que o sujeito não é o *ego* instantâneo de uma espécie de *cogito* singular, mas o traço individual de toda a história coletiva.” (2009, p.131-132)

Portanto, esta pesquisa recorre ao método desenvolvido por Pierre Bourdieu, através da análise biográfica dos indivíduos envolvidos na gênese das Universidades Corporativas. Esses indivíduos são compreendidos como epistêmicos, ou seja, como personagens com características relevantes que os diferenciam entre si e que nos permitem entender a realidade estudada (Bourdieu, 2011). No caso da formação dos espaços das Universidades Corporativas, as características relevantes acerca dos atores são, por exemplo, idade, formação escolar e trajetória profissional.

As trajetórias desses atores constituem uma série de posições ocupadas por eles, num espaço em que eles próprios são um devir, estando sujeito a transformações. Segundo Bourdieu (1986, s.p.), os acontecimentos biográficos se definem como colocações e deslocamentos no espaço social, isto é, mais precisamente nos diferentes estados sucessivos da estrutura da distribuição das diferentes espécies de capital que estão em foco no campo considerado. Nesse caso, as espécies de capitais mais relevantes para análise do campo são: capital escolar, capital econômico, capital cultural e capital social.

Ao analisar, portanto, a trajetória desses indivíduos epistêmicos, que criaram e representaram estas instituições, é possível ter uma boa medida das propriedades sociais predominantes na esfera das Universidades Corporativas Estatais. E, nesse sentido, a partir de

buscas de mini-biografias, currículos, em páginas eletrônicas oficiais e, a partir de entrevistas aplicadas por intermédio do telefone com esses indivíduos, foi possível encontrar pistas iniciais sobre qual lugar esses indivíduos ocupam no campo universitário.

Desta forma, após a contextualização da gênese destas Universidades Corporativas e do mapeamento dos principais indivíduos envolvidos foram confrontados os dados históricos com os dados biográficos (capital social, escolar, político, simbólico, conversão de capital) para produzir um esboço das propriedades do subespaço das Universidades Corporativas Estatais.

3. Objetivo

Esta pesquisa, portanto, busca através da análise das Universidades Corporativas do Sistema Eletrobrás e do Banco Central, desvendar o perfil dos atores vinculados à essas instituições. Compreendendo, por conseguinte, as propriedades sociais dominantes nesse espaço.

4. Em que contexto emergem as Universidades Corporativas

As Universidades Corporativas ocupam um lugar no campo da educação, dentro de um espaço ocupado pela educação profissional. Na esfera da educação superior há uma diferenciação entre “*strito sensu*” (acadêmico) e “*lato sensu*” (profissional), que se constitui nas Universidades Particulares e Universidades Corporativas. De acordo com Grün (1995, s.p.), essas instituições privadas surgiram distantes das Universidades Públicas e de seu poder de atração ideológico e funcional. As instituições privadas surgiram como “fábricas de diplomas”. Porém, não são simplesmente arapucas desenhadas para atrair uma clientela desavisada, como quer a crítica moralista impregnada dos valores da universidade oficial.

As instituições privadas surgem no Brasil em um determinado contexto histórico em que a posse do diploma superior torna-se um imperativo para o prosseguimento da trajetória profissional, principalmente na formação de gerentes, no âmbito empresarial (Grün, 1995). Essa corrente que coloca a competência escolar como critério central na arena é fortemente apoiada pela difusão do *management* de origem norte-americana que se instala no Brasil através das empresas multinacionais e das modernas escolas de administração. Essa articulação consegue impor a sua maneira de desenhar os perfis dos “homens- organização” como a mais legítima na maior parte do nosso tecido econômico (Grün, 1995).

As escolas privadas, particularmente as escolas de administração e economia, de “primeira linha” (Grün, 1995), funcionam como mecanismos de reprodução social. Os

indivíduos “bem nascidos” sentir-se-ão à vontade no manejo dos instrumentos ensinados e fornecidos por essas escolas, aumentando suas chances de sucesso. Inversamente, os agentes oriundos de meios sociais menos tocados pelas artes de convivência aristocrática, terão dificuldade em entender a lógica dos ensinamentos dessas escolas de administração, tornando-a desinteressante.

Nesse sentido, a educação torna-se variável fundamental para que se entenda os mecanismos de hierarquização social nas sociedades que dispõem de um sistema de ensino. O mercado de trabalho recorre a mecanismos de avaliação do valor do empregado centrados nos diplomas, produzindo desigualdade de renda entre o indivíduo. Os diplomas constituem uma fonte de prestígio e honra social que se expressam para além da renda. (Almeida, 2009).

É nesse contexto que emergem, portanto, as Universidades Corporativas. Em um momento em que o modelo de excelência industrial era o chamado “modelo japonês” e que representa a mesma essência da modernidade gerencial do fim da década de 80. E, ao mesmo tempo em que a “mediocridade burocrática” era uma tendência que estaria emperrando a maior parte das grandes organizações ocidentais. Esse novo “japonismo” chega ao Brasil através das releituras ocidentais feitas principalmente nos Estados Unidos e em menor grau na Europa Ocidental, e formará uma espécie de moldura ideológica e programática, que alimenta a proposta privatista, que de acordo com Grün (1995, s.p.), sempre foi o de enfatizar o caráter “prático e diretamente aplicado” do ensino e, a partir desse critério, alimenta a busca de “diplomas mais valorizados”.

Essa busca por diplomas mais valorizados se justifica, segundo Almeida (2009, s.p.), não apenas por serem indicadores de competências técnicas mas, também, de competências sociais. Nesse sentido, essa busca das empresas por “diplomas valorizados”, só são relevantes quando a preocupação das empresas, deixam de ser apenas o desenvolvimento das habilidades, que levam a rotineirização - desenvolvidas no interior da empresa pelos centros de treinamento e desenvolvimento - e passam a ser o desenvolvimento de desempenhos, que são agora de responsabilidade das Universidades Corporativas. Melhor colocando, essa busca por diplomas mais valorizados permitem um novo processo que visa fugir da “rotineirização”, promovendo não o desenvolvimento de habilidades, mas de competências críticas, de desempenhos. Apesar do foco ainda ser a aprendizagem organizacional (Eboli, 1999), os novos resultados são o aumento no desempenho no trabalho e não o aumento das qualificações profissionais (Meister, 1999).

5. UNISE - Universidade do Sistema Eletrobrás

O desenvolvimento de uma Universidade Corporativa vinculada ao Sistema Eletrobrás buscou atender, segundo o documento em anexo, à diretriz *Reorganização do modelo de Gestão Empresarial*, que foi emanado pelo Ministério de Minas e Energia com o intuito de reposicionar e fortalecer o Sistema Eletrobrás no setor elétrico nacional. Integra o projeto *Elaboração de um Plano Integrado de Gestão de Pessoas*, que por sua dimensão foi dividido em 5 projetos, dentre os quais o *Plano de Desenvolvimento e Capacitação de Pessoas do Sistema Eletrobrás*. Este projeto se integra sinergicamente aos demais projetos de gestão de pessoas, em particular ao do Plano de Carreira e Remuneração - PCR e ao do Sistema de Gestão de Desempenho - SGD, ambos concebidos com base na gestão de pessoas por competência. De acordo com o próprio documento:

“Qualquer empresa que se proponha nos dias atuais a ser competitiva, deve investir no desenvolvimento das competências estratégicas para o seu negócio, na preparação e desenvolvimento da sua liderança, na adoção de modernos sistemas, ou modelos de gestão e no desenvolvimento de uma identidade cultural, calcada na disseminação de valores e princípios organizacionais.” (2009, p.2)

Ainda, deixa evidente que:

“Tudo isso requer uma educação continuada dos seus profissionais e da sua liderança. Não se pode mais tratar o desenvolvimento das pessoas na organização como algo momentâneo, ou pontual, que requer apenas o treinamento em determinadas habilidades específicas. É necessário desenvolver a mentalidade da aprendizagem contínua e do autodesenvolvimento e manter um processo perene de crescimento pessoal e profissional.” (2009, p.2)

Em um nível simbólico, essas afirmativas reforçam o que Grün (1995, s.p.) descreve como o antiintelectualismo reaparecendo no seio mais íntimo do universo empresarial, como uma espécie de arma das organizações contra seus agentes diplomados. Nas estratégias que visam produzir “o homem-organização”, as empresas postulam o primado da sua própria cultura, das realizações dos agentes dentro delas, como o único padrão aceitável.

Mas a questão é: quem são esses agentes que estão fazendo reaparecer esse anti-intelectualismo no interior do Sistema Eletrobrás, de onde eles vieram? Conforme informações disponíveis no próprio documento, o projeto foi desenvolvido por um grupo de trabalho composto por profissionais das áreas de desenvolvimento de pessoas das empresas integrantes do Sistema Eletrobrás:

Eletrobrás	Chesf	Ceal
Eletronorte	Itaipu Binacional	Cepisa
Eletrosul	CGTEE	Eletroacre
Eletronuclear	Cepel	Amazonas Energia
Furnas	Ceron	Boa Vista Energia

No próprio documento, está disponível, em anexo, a lista dos indivíduos que trabalharam na construção do projeto. E, a partir dos nomes disponíveis nessa lista, foi possível realizar uma busca em páginas eletrônicas oficiais, em bases de currículos online como o LinkedIn e a plataforma Lattes, buscando compreender o perfil desses profissionais. Ou melhor, ainda, buscando indentificar a disposição de seus capitais, que poderam indicar, futuramente, qual a lógica de seus *habitus*.

A Plataforma Lattes representa a tentativa do CNPq na integração de bases de dados de Currículos, de Grupos de pesquisa e de Instituições em um único Sistema de Informações. Segundo informações presentes no próprio site, o Currículo Lattes se tornou um padrão nacional no registro da vida pregressa e atual dos estudantes e pesquisadores do país, e é hoje adotado pela maioria das instituições de fomento, universidades e institutos de pesquisa do País. Se tornou elemento indispensável e compulsório à análise de mérito e competência dos pleitos de financiamentos na área de ciência e tecnologia.

Já o LinkedIn, mais que uma base de currículos, é considerado como um site de negócios, que possui um formato de uma rede de relacionamentos. Por esse motivo, muitos se referem ao LinkedIn como uma rede social. É a maior rede profissional do mundo, com aproximadamente 225 milhões de usuários. O principal foco do site é reunir profissionais, a partir de uma lista de contatos, sejam estas empresas ou pessoas. O discurso oferecido para que as pessoas e empresas integrem o site é de que o LinkedIn é uma ótima alternativa para quem quer expor sua imagem, e por isso, quem prima por bons contatos empresariais, ou mesmo pretende entrar na área empresarial não pode ficar de fora desta rede. O LinkedIn, seria, ou é, uma ótima oportunidade para quem quer expor o seu currículo, através de seu perfil.

A partir dessas buscas em páginas eletrônicas, foi possível, então, encontrar informações relevantes de 26 indivíduos envolvidos na elaboração do projeto, de um total de

53 participantes. Os dados gerados permitem conhecer a formação (Qual o curso e universidade/faculdade); se possui pós-graduação ou não, e qual o tipo de pós-graduação; a trajetória profissional desses agentes (público/privado); e por fim, se ele possui informações disponíveis na Plataforma Lattes ou no LinkedIn.

Contudo, ainda assim, encontrar informações acerca desses 26 indivíduos na Plataforma Lattes e no LinkedIn não foi tarefa fácil. Conforme indica o gráfico abaixo, apenas 6 atores possuíam currículo na plataforma lattes, no momento da pesquisa. E mesmo no LinkedIn, que apresenta um perfil diferente e mais abrangente que a plataforma lattes, foram encontradas informações de apenas 15 dos atores que participaram da elaboração do projeto de implantação da UNISE.

Todavia, o que aparentemente seria um problema (a falta de dados), se elevado ao nível simbólico, pode ser o primeiro indicio do perfil desses atores. O fato de uma parcela tão pequena de atores possuírem cadastro na plataforma lattes indica que, estes atores não estão, ao menos a maioria, integrados no meio acadêmico. E ainda assim, é possível verificar, como demonstra a tabela abaixo, que destes 6 atores que possuem currículo na plataforma lattes, também na sua maioria, não estão integrados atualmente em universidades ditas tradicionais.

Ator	Última atualização do CV Lattes.
A	06/09/2006
B	20/05/2011
C	06/04/2011
D	01/10/2012
E	18/11/2012
F	15/05/2003

Esses dados, portanto, dão pistas de que esses atores não integram o meio acadêmico, ou a dita Universidade Tradicional. Elas não integram esse meio, e portanto não integram a mesma elite que a Ana Hey (2008, s.p.) descreve. A Plataforma Lattes, representa o que Bourdieu (1983, s.p.) descreve como uma grande burocracia científica, e, os atores

representados por ela só conseguem impor sua vitória implicando a utilização de seus serviços como uma boa maneira de se fazer ciência.

Essa realidade se torna mais evidente devido a proporção de pessoas que estão conectadas ao LinkedIn. Mais da metade dos atores envolvidos no projeto de implantação da UNISE estão conectadas ao LinkedIn. Isso é mais uma pista de que esses atores são oriundos de um espaço diferente e trazem consigo disposições de capitais diferentes da elite descrita por Ana Hey (2008, s.p.)

Essas pistas caminham na mesma direção quando analisamos os gráficos abaixo, referentes à formação, trajetória acadêmica e pós-graduação desses atores. Conforme é possível verificar, a maioria destes não possuem características que permitem afirmar vínculo com a Universidade Tradicional. E esse vínculo, não refere-se somente ao aspecto empregatício, mas, principalmente à internalização de valores dominantes que se formam no interior da denominada Universidade Tradicional.

Como fica claro, a maioria dos atores envolvidos formaram-se em administração, sendo que pelo menos metade em instituições privadas. Segundo Grün (1989, s.p.), as denominadas novas escolas de administração apareceram principalmente como fruto da ação empreendedora de entidades privadas, segundo um esquema de autofinanciamento e de lucro. Elas surgem distantes das Universidades Públicas e de seu poder de atração ideológico e funcional. O tom das propostas privatistas sempre foi o de enfatizar o caráter “prático e diretamente aplicado” do ensino.

De acordo com Grün (1989, s.p.), as novas escolas de administração partem dessa clivagem e aprofundam-na tornando-se adequadas para receber um público formado pelos alunos menos bem sucedidos do sistema escolar de primeiro e segundo graus e pelos egressos dos exames supletivos. Assim, o “estilo empresarial” dessas novas escolas que choca os indivíduos socializados nos ambientes acadêmicos mais legítimos e a clientela mais ciosa de sua imagem intelectual, encontra neste “mercado-consumidor” em geral formado por pessoas inseridas prematuramente no mercado de trabalho e moldadas principalmente por seus constrangimentos uma procura adequada ao produto que ofertam (Grün, 1998).

Ainda, esse aspecto ideológico, que se aproxima de um “caráter prático e aplicado do ensino”, fica evidente não só ao analisar a proporção de atores formados em administração, mas também a partir da distribuição de atores que possuem pós-graduação lato sensu. Como é possível verificar no gráfico abaixo a proporção de atores com pós-graduação lato sensu é mais que o dobro dos atores com pós-graduação stricto sensu. É mais uma pista, portanto, que

esses indivíduos não estão incorporados de uma ideologia, ou um *habitus* próximo ao dominante do meio acadêmico, como descrito pela Ana Hey (2008, s.p.).

Ainda, se verificarmos a trajetória profissional destes atores, podemos perceber, conforme indica o gráfico abaixo que estes, em sua maioria, passaram por empresas privadas, pelo menos em algum momento de sua trajetória profissional. Isto indica que estes atores possivelmente carregam conforme suas disposições de capitais, ideologias dominantes da lógica, ou do setor privado. Antes de se legitimarem no setor público, estes atores galgaram seu espaço no setor privado, e isso só foi possível devido a disposição de capitais desses indivíduos, devido aos seus *habitus*, que já incorporaram a lógica privada desde a sua formação, como indicado anteriormente.

6. UNIBACEN - Universidade do Banco Central

A Universidade Corporativa do Banco Central é um departamento vinculado diretamente ao Diretor de Administração do Banco Central do Brasil (BCB), conforme sua estrutura organizacional. O objetivo da UNIBACEN é de gerenciar a educação corporativa e promover a gestão do conhecimento visando o desenvolvimento de competências no Banco Central do Brasil.

De acordo com as informações disponíveis no próprio site da UniBacen, a ideia de criar uma universidade corporativa para o Banco Central do Brasil teve origem em 2001, como decorrência das discussões ocorridas no “FoRHum 2001: Buscando Novos Rumos”, em que a área de recursos humanos procurou novas formulações para as políticas de gestão de pessoas. A consultoria realizada pela Arthur Andersen apontou no relatório de “Diagnóstico das Políticas e Práticas de Recursos Humanos no Banco Central”, concluído em março de 2002, que a criação da universidade seria decisiva para que esforços educacionais contribuíssem de maneira sistêmica para o cumprimento da missão institucional do BCB.

Foi elaborado, ainda em 2004, portanto, o “Projeto de Implantação da Universidade Corporativa do Banco Central”, a fim de viabilizar os recursos orçamentários necessários para a implantação da UniBacen. Segundo as informações disponíveis, o projeto, com duração de quatro anos, não apenas lançou as bases da UniBacen, como permitiu a realização de esforços inovadores nos períodos iniciais, até que se incorporassem às atividades permanentes. A UniBacen foi inaugurada em 9 de novembro de 2004. Foram lançados quatro diferentes programas de pós-graduações *lato sensu*: Gestão Contemporânea; Direito Econômico da Regulação Financeira; e Gestão Financeira.

De acordo com os documentos disponíveis na página eletrônica do Banco Central, os objetivos específicos que o projeto de implantação buscou atender foram:

OBJETIVOS
Alinhamento: assegurar que as ações da universidade corporativa estejam alinhadas com a missão e o planejamento estratégico do Banco Central do Brasil.
Cooperação: cooperar com outras entidades. Integração: promover a cooperação e a integração entre o BCB e seus agentes externos.
Educação, pesquisa e desenvolvimento: formular e manter políticas de educação, de pesquisa e de desenvolvimento permanentes e continuados.
Gestão do conhecimento: assegurar a criação, a captação, o armazenamento, a transmissão e o compartilhamento do conhecimento.
Sustentabilidade: buscar formas de sustentabilidade.
Tecnologias e metodologias: assegurar a utilização das melhores práticas, tecnologias e metodologias educacionais.

Todavia, como no caso da UNISE, a proposta é levantar pistas para entender o que esse projeto de implantação representa em um nível simbólico. Um primeiro passo, portanto, como já ficou claro em outros momentos, é tentar identificar quem são esses indivíduos responsáveis pelo projeto de implantação da Universidade Corporativa do Banco Central.

Diferentemente do caso da UNISE, não foi possível encontrar em documentos oficiais disponíveis online informações acerca dos indivíduos que participaram da elaboração do projeto de implantação da UniBacen. A solução foi entrar em contato com a administração da UniBacen para obter essa informação. Entretanto, ainda assim, não foi possível saber ao certo o número de pessoas que integraram a equipe responsável pela elaboração do projeto, e nem mesmo informações mais precisa acerca do próprio projeto. A pessoa responsável por disponibilizar os documentos e os contatos dos participantes não retornou os pedidos.

Disponibilizou apenas poucos telefones de pessoas envolvidas com o projeto de implantação da UniBacen.

Foi possível, portanto, obter informação de apenas quatro indivíduos envolvidos com a formulação do projeto. E, essas informações não foram obtidas a partir de buscas em páginas online, como no caso da UNISE, mas através de entrevistas semiestruturadas por telefone.

Contudo, o fato de ter obtido informações de apenas quatro atores, não foi necessariamente um impedimento à pesquisa. Esses dados, ou melhor, essa falta de dados se encaixa mais como resultado. Afinal, porque esconder se não há nada a temer? Quem esconde algo tem um “porque”, e nesse caso o “porque” parece representar que esses atores não são reconhecidos como dominantes nesse meio.

A tabela abaixo indica as características desses quatro atores analisados. Como é possível perceber, devido à formação desses atores, eles não possuem um capital escolar elevado. Dois formaram na UNB, mas não deram continuidade, não cursaram pós-graduação. Já os outros dois, cursaram pós-graduação, todavia em universidades menos reconhecidas.

Uma característica que chama atenção é que esses atores não são ligados ao setor financeiro, são funcionários de carreira do Banco Central que estão ligados principalmente a área de Recursos Humanos. Essa afirmativa é reforçada pela fala de um dos atores entrevistados. Segundo o ator C a ideia de se lançar a UniBacen “partiu do pessoal do Departamento Pessoal”. E ainda, segundo o ator D, essa iniciativa “foi uma tentativa de revitalizar o setor de RH do banco”. Ainda segundo o ator D, “o RH não tinha credibilidade muito alta, está sempre na linha de frente, principalmente devido à questão dos salários. A estratégia foi então de buscar apoio de gerentes dos demais departamentos, convidando-os como representantes, não só para procurar entender melhor suas necessidades, mas também para tentar integrar esses setores com o RH, para tentar romper o gelo. E deu certo...”.

Ator	A	B	C	D
Idade	50	45	66	56
Formação	Letras – tradução/UNB	Pedagogia/Facultad e de Educação de João Bouldades -	Computação/UN	Administração/UP IS -Br

		MG	B	
Pós-Graduação	NP	Pós-graduação em administração escolar/SF	NP	Pós-graduação em T.I. (ENAP) e Administração (UNB); Mestrado em psicologia organizacional (UNB)
Trajetória Profissional	Público	Privado	Público	Público
Cargo	Coordenador de Gabinete da UniBacen	Trabalha no treinamento (RH)	Área de informática (é terceirizado, já se aposentou no Banco Central)	Consultor na Infraero (aposentou no banco centra)

NP – Não possui

Pode-se inferir a partir da tabela, portanto, que a iniciativa de se lançar o projeto de uma Universidade Corporativa dentro do Banco Central, pode ter correspondido há uma tentativa de se legitimar o setor de Recursos Humanos dentro do banco. Portanto, esses atores envolvidos na UniBacen não se apresentavam como dominantes nesse campo.

7. Conclusão

Após a análise dos dados, não foi possível desvendar a posição das Universidades Corporativas no campo da educação, ou mesmo desvendar o próprio espaço das Universidades Corporativas. Todavia, foi possível obter pistas iniciais sobre os atores que permeiam este espaço, compreendendo quais as propriedades sociais que permeiam este espaço.

Essas pistas, portanto, indicam que estes atores, vinculados as Universidades Corporativas Estatais, estão embutidos de uma lógica própria do setor privado. Ainda como as entrevistas e as análises de currículos realizadas entre as duas Universidades Corporativas

indicam, esses atores não se caracterizam como uma elite dentro deste espaço. Ao contrário, a criação das Universidades Corporativas dentro destas instituições estatais, parece ser uma tentativa de legitimação desses funcionários de carreira, vinculados principalmente ao setor de Recursos Humanos.

Referências Bibliográficas:

ALMEIDA, Ana Maria. *O valor do diploma*. Cadernos de Pesquisa, v. 39, n. 138, set./dez. 2009.

ALPERSTED, C. *Universidades Corporativas: Discussão e proposta de uma Definição*. RAC, v. 5 n. 3, set/dez. de 2009: 149 – 165.

BOURDIEU, Pierre. *Coisas Ditas*. Editora Brasiliense, São Paulo, 2004.

_____. *Homo Academicus*. Editora da UFSC, Florianópolis, 2011.

_____. *L'illusion biographique*. Actes de la Recherche en Sciences Sociales (62/63): 69-72, junho 1986.

BOURDIEU, Pierre; PASSERON, Jean Claude. *A reprodução: Elementos para uma teoria do sistema de ensino*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1975.

GRÜN, Roberto. *A Revolução dos Gerentes brasileiros*. Editora UFSCar, São Paulo, 1995.

HEY, Ana. *Esboço de uma sociologia do campo acadêmico: A educação superior no Brasil*. São Carlos, Edufscar, 2008.

MEISTER, J. *Educação Corporativa: a gestão do capital intelectual através das universidades corporativas*. São Paulo: Makron Books, 1999.

OTRANTO, C. R. *Universidades Corporativas: o que são e para que servem?* GT: Política de Educação Superior n.11. Disponível em: <http://www.anped11.uerj.br/30/GT11-2852--Int.pdf> Acessado em 19 de Março de 2012.

DA SILVA, Marco Wandercil, BALZAN, Newton César. *Universidade Corporativa: (Pré-) tendência do Ensino Superior ou ameaça?* Avaliação. Revista da Avaliação da Educação Superior, vol. 12, n. 2, 2007 pp. 233 – 256. Universidade de Sorocaba, Brasil.

Atividade antitumoral *in vivo* do complexo de rutênio em câncer de mama murino.COSTA, W.L.¹; MELLO, F.M.S.²; SILVEIRA-LACERDA, E.P.³

wandersonbio@gmail.com, francyellimello@hotmail.com, Silveiralacerda@gmail.com

1. Wanderson Lucas da Costa - Graduando em Ciências Biológicas – ICB – Bolsista de Iniciação Científica.
2. Francyelli Mariana dos Santos Mello Aluna de Mestrado –Pós Graduação FF – UFG.
3. Elisângela de Paula Silveira Lacerda - Professora adjunta – ICB – UFG- Orientadora.

Resumo

O câncer é uma das doenças mais comuns e grave vista na medicina clínica que afeta, aproximadamente, 200 tipos de células, sendo considerado atualmente um problema evidente de saúde pública mundial. Atualmente, a quimioterapia é considerada o método mais efetivo para o tratamento da doença, uma vez que diversos tumores caracterizam-se pelo desenvolvimento precoce de micrometástases, evidenciando a necessidade de uma abordagem terapêutica sistêmica. Mesmo considerando a diversidade de tratamentos e de quimioterápicos antineoplásicos em uso clínico, a mortalidade decorrente do câncer continua inaceitavelmente alta, sendo que o uso de agentes antitumorais acarreta alta incidência de efeitos adversos associados à sua elevada toxicidade e inespecificidade. Devido a toda essa problemática faz-se necessário que os benefícios sejam confrontados com a toxicidade, na procura de uma terapêutica favorável, e por novos fármacos. Este trabalho é pioneiro em testes *in vivo* utilizando um modelo tumoral de mama murino utilizando complexo de rutênio II coordenado com aminoácido. O novo complexo de rutênio RuMet demonstrou uma capacidade de redução do tumor de Erlich *in vivo* inibindo o crescimento tumoral em 68% em relação ao grupo controle. A taxa de sobrevivência dos camundongos foram aumentadas em 50% e 25% para a concentração de 2mg/kg/dia e 6mg/kg/dia diante do tratamento como complexo de rutênio. Durante o procedimento não foram observados nenhum sinal de mal estar como diarreia, piloereção ou fraqueza. O RuMet se mostrou eficiente contra o tumor de Erlich inibindo o seu crescimento e aumentando a taxa de sobrevivência dos animais.

Palavras chaves: Rutênio – Câncer – *in vivo* – Aminoácidos

Revisado por Elisângela de Paula Silveira Lacerda - Orientadora

1. Introdução

O termo câncer, de origem grega *karkinos*, significa caranguejo, surgiu em torno de 460 a 370 a.C., quando Hipócrates utilizou esse termo para diferenciar tumores benignos de tumores malignos (REDDY, ODHAV, BHOOLA, 2003). Entretanto, o câncer trata-se de uma doença bem mais antiga, tendo sido relatado pela primeira vez, no papiro de Edwin Smith datado do período de 1600 a.C., no qual foram descritos detalhadamente oito casos de tumores ou ulcerações de mama tratados por cauterização e relatadas como não tendo tratamento (COLLINS, 2004; VASCONCELLOS, 2007; FELIPE, 2010).

O câncer é uma das doenças mais comuns e grave vista na medicina clínica (JEMAL et al., 2004) que afeta, aproximadamente, 200 tipos de células (MESQUITA et al., 2009), sendo considerado atualmente um problema evidente de saúde pública mundial. Estima-se para o ano de 2012/2013 a ocorrência de 518.510, aproximadamente, de novos casos de câncer no Brasil. Sendo que para o ano de 2030, são estimados 27 milhões de casos incidentes de câncer, 17 milhões de mortes por câncer e 75 milhões de pessoas vivas, anualmente, com câncer (INCA, 2012).

Resultado de um conjunto de manifestações patológicas, os diversos tipos de câncer tem em comum o crescimento desordenado de células. Devido a esse crescimento acelerado estas células adquirem novas características genéticas que as tornam indiferenciadas e invasivas, determinando a formação de tumores primários ou neoplasias malignas ou câncer, com propriedades de invasão e destruição do tecido adjacente, bem como a capacidade de produzir metástase (HANAHAHAN & WEINBERG, 2000; INCA, 2012).

As causas do câncer são variadas, podendo ser externas ou internas ao organismo, e ambas podem estar inter-relacionadas, sendo assim o câncer é uma doença genética complexa cuja iniciação e progressão envolvem passos em que o DNA acumula uma série de lesões. Essas alterações simultâneas geralmente ocorrem em genes relacionados à proliferação, diferenciação e morte celular. O processo de oncogênese resultante destas alterações culmina com o crescimento de sucessivas populações ou clones celulares nos quais as mutações se acumularam em um processo denominado expansão clonal (GRIFFITHS et al., 2001; PINTO & FELZENSZWALB, 2003; de ALMEIDA et al., 2005; NUSSBAUM et al., 2008).

De acordo com o INCA (2012), o câncer de mama é o tipo mais frequente em mulheres, representando 23% de todos os tipos de câncer, esperando-se para o ano de 2012, no Brasil, 52.680 casos novos de câncer de mama. Embora, o câncer de mama seja considerado um câncer de bom prognóstico caso diagnosticado e tratado devidamente, no Brasil, as taxas de mortalidade por câncer de mama continuam elevadas, provavelmente porque a doença ainda é diagnosticada em estágios avançados.

Existem três principais tipos de tratamento para o câncer: cirurgia, radioterapia e quimioterapia (FOYE et al. 1996; MURAD & KATZ, 1996). Atualmente, a quimioterapia é considerada o método mais efetivo para o tratamento da doença (AJITH & JANARDHANAN, 2002), uma vez que diversos tumores caracterizam-se pelo desenvolvimento precoce de micrometástases, evidenciando a necessidade de uma abordagem terapêutica sistêmica (ENGERS & GABBERT, 2000). Porém, alguns tipos de tumores apresentam baixa fração de crescimento, como o câncer de mama e de colo do útero, apresentando uma menor suscetibilidade à quimioterapia, bem como a ausência de antigenicidade das células proporcionando maior resistência ao ataque imunológico (KUMMAR et al., 2004).

Mesmo considerando a diversidade de tratamentos e de quimioterápicos antineoplásicos em uso clínico, a mortalidade decorrente do câncer continua inaceitavelmente alta (VASCONCELLOS, 2007). O uso de agentes antitumorais acarreta alta incidência de efeitos adversos associados à sua elevada toxicidade e inespecificidade. Devido a toda essa problemática faz-se necessário que os benefícios sejam confrontados com a toxicidade, na procura de uma terapêutica favorável, e por novos fármacos (SALMONN, 1998).

Por isso, novos agentes antitumorais baseados em metais não associados à platina tem sido desenvolvidos com o propósito de reduzir os efeitos tóxicos e melhorar o perfil farmacológico e a eficácia terapêutica. Dentre estes complexos metálicos estão os complexos contendo rutênio, gálio, ferro, titânio, ouro (JAKUPEC et al., 2008; ALAMA et al., 2009). Com destaque aos complexos de rutênio por demonstrarem propriedades antimetastática, baixa toxicidade para células normais e alta seletividade para células tumorais (KOSTOVA, 2006; MENEZES et al., 2007; SILVEIRA-LACERDA et al., 2009).

Diferentemente da maioria das drogas antitumorais estudadas e utilizadas, os composto de rutênio têm demonstrado baixa toxicidade sistêmica comparada a compostos de platina (II), e isto pode estar relacionado a mecanismos completamente

novos de ação (BERGAMO et al., 1999; ALLARDYCE & DYSON, 2001). A baixa toxicidade de compostos de rutênio ligada à habilidade desses compostos em acumularem-se especificamente em tecidos tumorais tornam esses compostos promissores candidatos a antitumorais e, além disso, algumas propriedades químicas como (1) taxa de substituição de ligante, (2) estados de oxidação acessíveis e (3) habilidade deste elemento de mimetizar o ferro na ligação a várias biomoléculas, incluindo a transferrina e a albumina evidenciam seu potencial efeito anti-câncer (ALLARDYCE & DYSON, 2001).

Com a alta incidência do câncer de mama e os promissores estudos já obtidos com a triagem de vários complexos de rutênios associados a aminoácidos *in vitro* sobre linhagens de mama murino, faz-se necessário a realização de uma avaliação mais profunda e detalhada de forma a se compreender as diferentes propriedades químicas e biológicas desses novos complexos em modelagem murina, como pré-requisito de triagem de novos fármacos para o mercado. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo estudar o seu perfil toxicológico, antitumoral, mutagênico e genotóxico para o desenvolvimento de fármaco quimioterápico com uma atividade mais acentuada e toxicidade diminuída.

2. Metodologia

2.1. Síntese dos complexos de rutênio

O complexo de rutênio, RuMet, coordenado com o aminoácido Metionina, foi sintetizado no Laboratório de Química Supramolecular do Instituto de Química da Universidade Federal de São Carlos e encaminhado ao Laboratório de Genética Molecular e Citogenética no Instituto de Ciências Biológicas I da Universidade Federal de Goiás (UFG).

2.2. Preparo dos complexos de rutênio

Para os ensaios biológicos, o complexo de rutênio liofilizado foi pesado e dissolvido em dimetil sulfoxido (DMSO) 5%.

2.3. Comitê de Ética

O projeto de pesquisa intitulado *Estudo do perfil toxicológico, atividade antitumoral, mutagenicidade, genotoxicidade e mecanismo de indução de morte celular de diferentes complexos de rutênio em camundongos*, foi submetido e

aprovado pelo Comitê de Ética na Experimental Animal desta Universidade sob número de protocolo 039/12.

2.4. Modelo Experimental

O tumor de Ehrlich (câncer de mama murino) na sua forma ascítica foi utilizado como modelo experimental. O tumor ascítico de Ehrlich (TAE) foi mantido em camundongos *Swiss* por meio de passagens sucessivas intraperitoneais na quantidade de 2×10^6 células ajustada para um volume final de 0,2 mL.

2.5. Animais Experimentais

Camundongos *Swiss* com idade de 6 a 8 semanas e massa corporal entre 30 a 40 gramas, foram fornecidos pelo Biotério Central da UFG. Os animais foram mantidos no biotério do Laboratório de Experimentação Animal no Departamento de Biologia Geral, Instituto de Ciências Biológicas 1, UFG, em racks ventilado modelo EB275C, com 3 a 5 animais por mini isolador, sala climatizada sob condições controladas de temperatura ($22^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}$) e ciclo claro-escuro de 12h. Os animais foram mantidos em regime alimentar com ração comercial padrão e água *ad libitum*.

2.6. Inoculação das células tumoral para realização dos experimentos

Após a retirada das células da cavidade peritoneal dos animais transplantados com TAE, foi realizada a contagem e avaliação da viabilidade celular mediante o emprego do teste de exclusão com azul de tripano, utilizando o equipamento Luna™, quantificador de células automático (Logos, Biosystems). A inoculação das células do TAE foi feita por via intraperitoneal, injetando-se 6×10^6 células/animal num volume igual a 0,2 mL. Todos os animais receberam células tumorais no tempo 0 do estudo.

2.7. Avaliação da atividade antitumoral

Foram utilizados quatro grupos de animais para a avaliação antitumoral conforme Tabela 1. Foram utilizados 8 animais para o grupo com somente TAE e sem tratamento, o grupo referente ao controle negativo onde teve o tratamento com TAE Solução Salina + DMSO 5%, o grupo de animais que receberam tratamento com o

complexo de RuMet (2mg/Kg/animal/dia e 6mg/Kg/animal/dia) e o grupo de animais que receberam tratamento com o complexo de RuMet (6mg/Kg/animal e 6mg/Kg/animal/dia). Os animais foram divididos em grupos (n=8) (Tabela 1) e tratados com o complexo de RuMet por 7 dias, via intraperitoneal. O dia da inoculação do TAE foi considerado dia zero, sendo o tratamento iniciado após 24 horas de inoculação das células tumorais e eutanasiados no 8º dia (Figura 1).

Tabela 1. Grupos de animais para avaliação antitumoral.

Grupos (n=8)	Tratamentos
Controle	Somente TAE
Controle negativo	TAE + Solução Salina + DMSO 5%
RuMet 2 mg/Kg/dia	TAE + RuMet 2 mg/Kg/dia
RuMet 6 mg/Kg/dia	TAE + RuMet 6 mg/Kg/dia

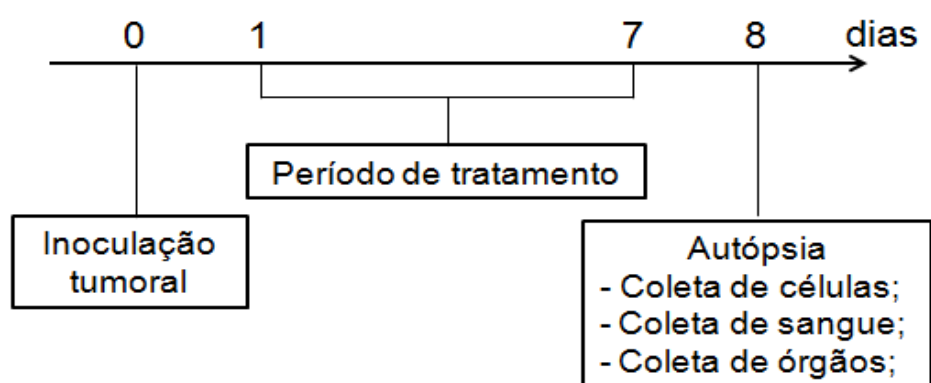


Figura 1. Delineamento experimental para avaliar o potencial antitumoral dos complexos de RuMet em camundongos Swiss tratados em diferentes doses (2 mg/Kg/dia e 6 mg/Kg/dia) via intraperitoneal, por 7 dias consecutivos.

2.8. Inibição do crescimento tumoral pela variação da circunferência abdominal

Para determinar o percentual de inibição tumoral foram realizadas mensurações, diariamente, da circunferência abdominal com o uso de fita métrica (Figura 2). A variação da medida da circunferência abdominal foi calculada pela

diferença entre a medida final (após o oitavo dia de tratamento) e a medida inicial (medida do dia zero). Os resultados foram expressos em centímetros.



Figura 2. Procedimento de medida da circunferência abdominal.

A partir dos dados obtidos pela variação da medida da circunferência abdominal foi determinado o percentual de inibição do crescimento tumoral, conforme fórmula abaixo (CARVALHO et al. 2011):

$$\% \text{ Inibição do Cresc. Tumoral} = \left(\frac{\text{Variação C.A}_{\text{controle}} - \text{Variação C.A}_{\text{tratado}}}{\text{Variação C.A}_{\text{controle}}} \right) \times 100 \quad \text{Eq. 1}$$

Onde ,

C.A é igual à circunferência abdominal

Massa_{animal} no dia 0

2.9. Avaliação da Sobrevida

Avaliação da sobrevida

A sobrevida foi determinada seguindo o mesmo procedimento de tratamento descrito na Tabela 1 do item 1.4.8. Os grupos de animais (n=8) foram mantidos por até 30 dias (Figura 3), a contar do dia de inoculação tumoral, sobre observação diária para registro de morte. A massa corporal foi monitorada 3 vezes por semana durante o procedimento experimental.

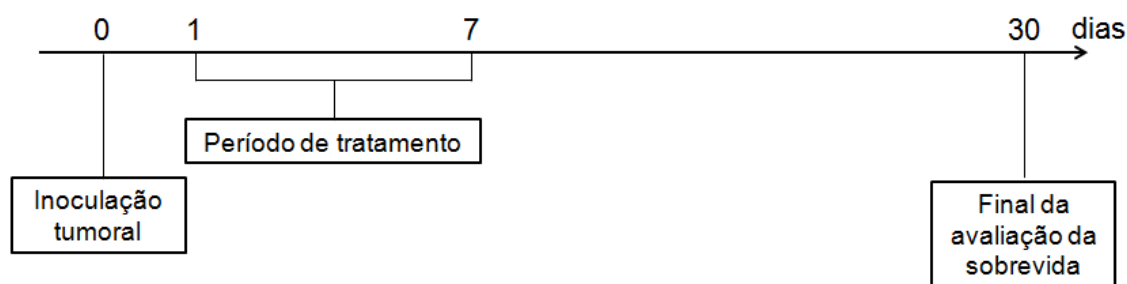


Figura 3. Delineamento experimental para avaliar sobrevivência de camundongos *Swiss* tratados com os complexos de RuMet em diferentes doses (2 mg/Kg/dia e 6 mg/Kg/dia) via intraperitoneal, por 7 dias consecutivos.

A partir do registro de mortalidade foi calculado o tempo médio de sobrevivência (TMS) e o percentual de aumento de longevidade (PAL), de acordo com as fórmulas descritas abaixo (SATHISHA ET AL., 2008):

$$\text{PAL} = \left(\frac{\text{TMS do grupo tratado} - \text{TMS do grupo controle}}{\text{TMS do grupo controle}} \right) \times 100 \quad \text{Eq. 2}$$

Onde,

$$\text{TMS} = \frac{\sum \text{tempo de sobrevivência (dias) de cada animal no grupo}}{\text{Número total de animais}} \quad \text{Eq. 3.}$$

2.10. Avaliação toxicológica

Os animais foram observados nos seguintes intervalos: após 30 min, 1h, 2h, 4h, 6h e diariamente, verificando a presença ou não de alterações respiratórias, digestivas e neurológicas.

2.10.1. Avaliação do consumo de água

O consumo de água foi medido todos os dias em proveta graduada. Os resultados foram expressos em mililitro.

2.10.2. Avaliação do consumo de ração

O consumo de ração foi medido todos os dias em balança semi-analítica. Os resultados foram expressos em gramas.

2.10.3. Avaliação da produção de excretas

A produção de excretas foi medida todos os dias em balança semi-analítica. Os resultados foram expressos em gramas.

3. Resultados

3.1.1 Inibição do crescimento tumoral pela variação da circunferência abdominal

A tabela 3 mostra as medidas da circunferência abdominal dos grupos avaliados para a atividade antitumoral após o tratamento com o complexo de rutênio ao longo dos 7 dias de tratamento. Os resultados obtidos pela mensuração da circunferência abdominal mostram que não há diferença ($p>0,05$) entre a média da circunferência abdominal dos grupos controle e controle negativo (Tabela 3) ao longo de oitos dias de tratamento, bem como não há diferença ($p>0,05$) entre a variação da circunferência abdominal do grupo controle ($2,14 \pm 0,20$ cm, $n=8$) em relação ao grupo controle negativo ($2,04 \pm 0,22$ cm, $n=8$).

Tabela 3. Medida da circunferência abdominal (cm) dos grupos controle e controle negativo ao longo de oito dias de tratamento. Os valores expressam à média e erro padrão da média ($n=8$).

Dia de tratamento	Circunferência abdominal (cm)	
	Controle	Controle negativo
0	$9,25 \pm 0,08$	$8,67 \pm 0,15$
1	$9,65 \pm 0,10$	$9,54 \pm 0,31$
2	$9,94 \pm 0,15$	$9,60 \pm 0,23$
3	$10,01 \pm 0,20$	$9,70 \pm 0,17$
4	$10,26 \pm 0,20$	$10,01 \pm 0,20$
5	$10,57 \pm 0,22$	$10,17 \pm 0,23$
6	$10,66 \pm 0,21$	$10,37 \pm 0,24$
7	$10,83 \pm 0,22$	$10,31 \pm 0,23$
8	$11,04 \pm 0,16$	$10,51 \pm 0,24$

Com isso, percebe-se que o veículo de diluição utilizado (DMSO 5%) não compromete os resultados obtidos com os complexos de Ru, uma vez que os dados apresentados da mensuração diária da circunferência abdominal e sua variação ao longo

do período experimental não são diferentes estatisticamente em comparação com o grupo controle, que representa o desenvolvimento natural das células do TAE.

Tabela 4. Medida da circunferência abdominal (cm) dos camundongos *Swiss* machos, tratados com complexos de RuMet (2 e 6 mg/Kg/dia), por sete dias consecutivos, via intraperitoneal. Os valores expressam à média e erro padrão da média de n=8. *p<0,05, **p<0,01 e ***p<0,001, sendo “a” em relação ao grupo controle e “b” em relação ao grupo negativo.

Dia de tratamento	Circunferência abdominal (cm)			
	Controle	Controle negativo	RuMet 2mg/Kg/dia	RuMet 6mg/Kg/dia
0	9,25 ± 0,08	8,67 ± 0,15	8,94 ± 0,22	9,04 ± 0,24
1	9,65 ± 0,10	9,54 ± 0,31	9,47 ± 0,14	9,67 ± 0,09
2	9,94 ± 0,15	9,60 ± 0,23	9,24 ± 0,09	9,59 ± 0,11
3	10,01 ± 0,20	9,70 ± 0,17	9,35 ± 0,11	9,54 ± 0,11
4	10,26 ± 0,20	10,01 ± 0,20	9,41 ± 0,08 ^a	10,00 ± 0,08
5	10,57 ± 0,22	10,17 ± 0,23	9,59 ± 0,07 ^a	9,96 ± 0,06
6	10,66 ± 0,21	10,37 ± 0,24	9,67 ± 0,10 ^a	10,02 ± 0,12
7	10,83 ± 0,22	10,31 ± 0,23	9,76 ± 0,12 ^a	10,06 ± 0,15 ^a
8	11,04 ± 0,16	10,51 ± 0,24	9,81 ± 0,15 ^a	10,10 ± 0,20 ^a

De acordo com os dados mostrados na figura 4, pode-se observar que em todos os grupos de tratamento dos complexos de RuMet houve redução da circunferência abdominal após 24 horas do primeiro tratamento, ou seja, no 2º dia de tratamento. Inversamente, nos grupos controle e controle negativo pode-se constatar aumento da circunferência abdominal no 2º dia de tratamento. Sugerindo que, logo no início do tratamento, os complexos de RuMet estão interferindo no desenvolvimento das células do TAE.

Analisando os dados de variação da circunferência abdominal em relação ao dia 0 e dia 8 do período de tratamento, tem-se que a variação da circunferência abdominal dos grupos controle ($2,14 \pm 0,20$ cm, n=8) e controle negativo ($2,04 \pm 0,22$ cm, n=8) não apresentam diferença estatística entre si (Figura 5).

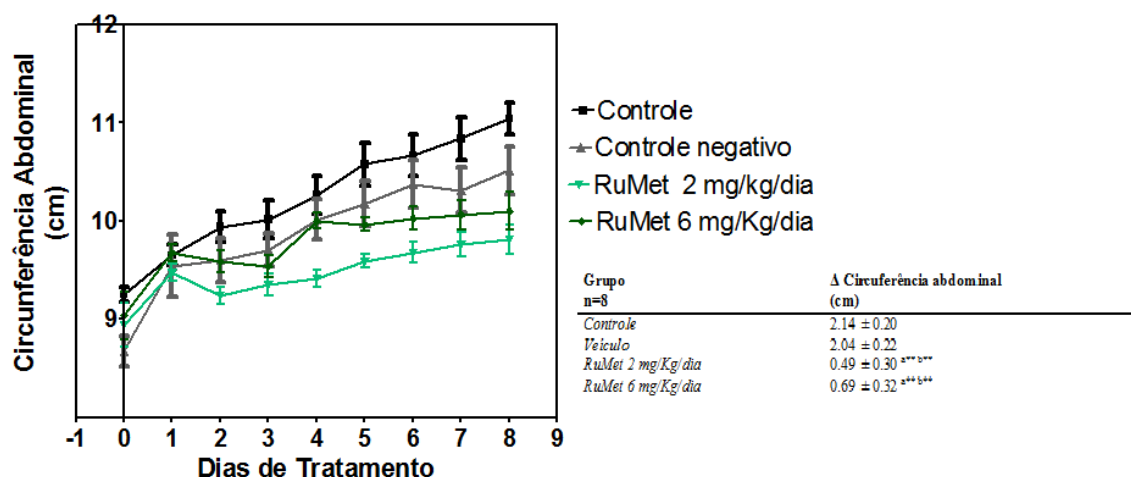
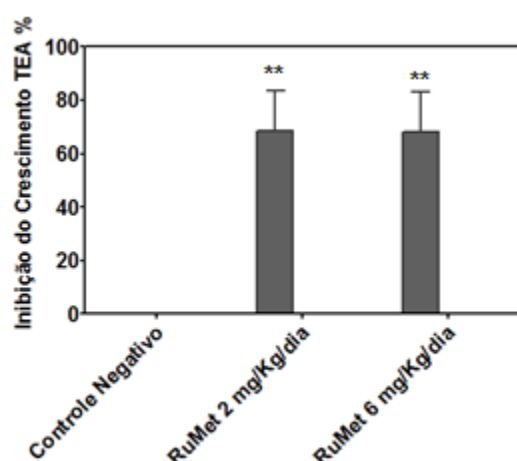


Figura 5. Variação da circunferência abdominal de camundongos *Swiss* machos, após sete dias de tratamento consecutivos via intraperitoneal com os complexos de RuMet em doses diárias de 2 mg/Kg e 6 mg/Kg. Em A: Tabela com valores da variação da circunferência abdominal e em B: Gráfico mostrando o perfil da variação da circunferência abdominal dos grupos tratados. Os resultados foram expressos em média e erro padrão da média. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ e *** $p < 0,001$, sendo “a” em relação ao grupo controle e “b” em relação ao grupo negativo.

Embora a medida diária da circunferência abdominal do RuMet (2 e 6 mg/Kg/dia) não seja estatisticamente significativa em relação ao grupo controle negativo, a variação da circunferência abdominal tem diferença significativa tanto em relação ao grupo controle ($2,14 \pm 0,20$ cm, $n=8$), quanto ao grupo controle negativo ($2,04 \pm 0,22$ cm, $n=8$) (Figura 5).

Os dados de variação da circunferência abdominal demonstram que os complexos de RuMet em diferentes doses (2 e 6 mg/Kg/dia) são capazes de inibir o crescimento das células do TAE ao final de oito dias de tratamento, uma vez que apresentaram pequena variação da circunferência abdominal.

O complexo de RuMet na dose de 2 e 6 mg/Kg/dia demonstrou ter atividade antitumoral elevada, inibindo o crescimento tumoral em $68,62 \pm 14,97\%$ ($p < 0,01$) e $68,07 \pm 15,09\%$ ($p < 0,01$), respectivamente (Figura 6). O tratamento na menor dose de RuMet (2 mg/Kg/dia) se mostra mais satisfatório, em relação ao tratamento de 6 mg/Kg/dia, devido ao leve aumento observado no percentual de inibição tumoral e, principalmente, pela capacidade de interferir mais precocemente no desenvolvimento das células do TAE, apresentando diferença estatística na medida da circunferência abdominal a partir do 4º dia de tratamento (Figura 4).



Grupos de Tratamento (n=8)	Inibição do Crescimento Tumoral (%)
<i>Controle negativo</i>	< 0
<i>RuMet 2 mg/Kg/dia</i>	$68,62 \pm 14,97$ **
<i>RuMet 6 mg/Kg/dia</i>	$68,07 \pm 15,09$ **

Figura 6. Inibição do crescimento tumoral, pela variação da circunferência abdominal, de células do TAE inoculadas em camundongos *Swiss* machos, após sete dias de tratamento consecutivos via intraperitoneal com o complexo de RuMet em doses diárias de 2 mg/Kg e 6 mg/Kg. Em A: Tabela com valores do percentual de inibição tumoral e em B: Gráfico mostrando o perfil de inibição do crescimento tumoral nos grupos tratados. Os resultados foram expressos em média e erro padrão da média. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ e *** $p < 0,001$, sendo “a” em relação ao grupo controle e “b” em relação ao grupo negativo.

3.2. Sobrevida

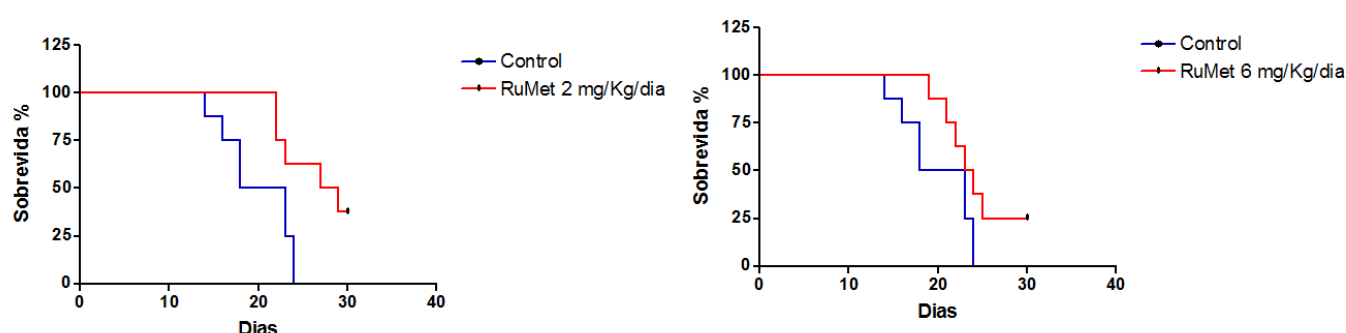


Figura 7. Taxa de sobre vida dos camundongos swiss machos após inoculação do TAE após sete dias de tratamento consecutivos via intraperitoneal com o complexo de RuMet em doses diárias de 2mg/kg e 6mg/kg e monitorados por 30 dias.

O complexo de rutênio apresentou uma capacidade de aumentar a taxa de sobrevida dos camundongos tratados, as mortes começaram para o grupo controle a partir do dia 14 enquanto para a concentração de 2mg/kg elas só começaram no 22º dia do tratamento e para a concentração 6mg/kg a partir do 19º dia. O teste foi monitorado até o 30º dia, o grupo controle teve a perda de todos os animais no 24º dia enquanto no fim do experimento havia ainda três camundongos vivos na concentração de 2mg/kg e na concentração de 6mg/kg tinha dois camundongos vivos.

A concentração de 2mg/kg obteve uma taxa de sobrevida de 50% e a concentração de 6mg/kg obteve a sua sobrevida em 25%.

3.3. Avaliação toxicológica

Durante todo o período experimental foram realizadas observações após os tratamentos nos camundongos com a finalidade de detectar possíveis alterações comportamentais, neurológicas, respiratória e/ou digestivas.

Os tratamentos com complexos de RuMet (2 e 6 mg/Kg/dia) não alteraram o comportamento dos animais, uma vez que não foi observado irritabilidade, não permaneceram recolhidos na canto da gaiola. Os animais em nenhum momento perderam a força de agarrar ou apresentaram fenômeno de *Straub*, lacrimejamento, salivação, ptose palpebral, piloereção ou queda de pelo.

O consumo de água e ração, bem como a produção de excretas foram monitorados diariamente. Os dados evidenciam que os grupos tratados com os complexos de Ru tiveram seu consumo diminuído de água e ração em relação aos grupos controle e controle negativo. Embora a dieta alimentar tenha sido reduzida, a produção de excretas foi aumentada com diferença estatística em relação aos grupos controle e controle negativo (Tabela 4). Sugerindo que os complexos de RuMet não foi biodisponível em sua totalidade sendo excretados, mas mesmo assim o efeito antitumoral foi observado de maneira satisfatória, ainda pode-se inferi que o aumento na produção de excretas pode ter ocorrido em decorrência de um processo de metabolização dos complexos de RuMet.

Tabela 4. Média do consumo de água, ração e produção d excretas durante oito dias de tratamento dos camundongos *Swiss* machos para avalia o potencial antitumoral dos complexos de RuMet em doses diárias de 2 e 6 mg/Kg por sete dias consecutivos. Os resultados foram expressos em média e erro padrão da média. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ e *** $p < 0,001$, sendo “a” em relação ao grupo controle e “b” em relação ao grupo negativo.

Grupos de Tratamento (n=8)	Consumo de Água (mL)	Consumo de Ração (g)	Produção de Excretas (g)
<i>Controle</i>	85,87 ± 3,09	53,80 ± 1,37	38,56 ± 1,96
<i>Controle negativo</i>	88,87 ± 3,59	50,00 ± 1,07	35,88 ± 1,51
<i>RuMet 2 mg/Kg/dia</i>	61,43 ± 2,56 ^{a*** b***}	39,08 ± 2,87 ^{a*** b**}	51,92 ± 2,43 ^{a** b***}
<i>RuMet 6 mg/Kg/dia</i>	62,17 ± 2,84 ^{a*** b***}	39,85 ± 2,74 ^{a*** b*}	49,82 ± 3,20 ^{a* b**}

Discussões

Atualmente os complexos a base de platina tem tido sucesso no tratamento do câncer, mas a sua aplicação não atinge todos os tipos de câncer. Novas pesquisas têm sido realizadas em busca de novos fármacos e o rutênio tem demonstrado ser um forte candidato a uma droga no combate do câncer por apresentar uma baixa toxicidade para células sadias (FRASCA et. al. 1996).

O RuMet comparado com o controle negativo demonstrou ser capaz de reduzir o câncer nas duas concentrações testadas. Trabalhos realizados com Ehrlich com outros tipos de complexos a base de rutênio mostrou que o rutênio foi capaz de reduzir o tumor de Ehrlich, com uma variação do tumor entre 1 e abaixo de 2, enquanto para o complexo RuMet testados neste trabalho tivemos uma variação abaixo de 1, o que corresponde que houve uma redução significativa do tumor no grupo tratado. Estes resultados têm demonstrado que o RuMet está de acordo com o esperado pela literatura. ao encontrado pelo nosso grupo de pesquisa. (KARKI, et al. 2007) (MARONI, et. Al. 2012).

Outros resultados com o tumor de Ehrlich utilizando cisplatina como controle, encontrou uma sobrevida de 29% dos animais. (ARAÚJO et. Al., 2011). O RuMet testado neste trabalho apresentou uma percentagem na concentração de 2mg/kg de 50% da sobrevida dos animais, apesar da concentração de maior valor não apresentar diferenças estatística com a concentração de menor valor, é possível observar que a concentração de 2mg/kg foi mais eficiente em relação a sobrevida dos animais do que a concentração de 6mg/kg.

Ainda nos achados de Araújo (2011), ele relatou que houve efeitos colaterais em todos os animais tratados com a cisplatina, como diarreia, piloereção e fraqueza, estes resultados corroboram com outros encontrados na literatura, demonstrando que a cisplatina apesar de ser amplamente utilizada no tratamento do câncer pode trazer efeitos colaterais para o paciente (Bianchi et, al. 2005) (OHKAWA, et al. 1988). Nos nossos resultados podemos observar que os animais não sofreram nenhum dano aparentemente, não foram encontrados nenhum sinal de mal estar dos animais tratados com RuMet durante o período de tratamento.

Estudo com Metionina mostraram que camundongos com tumor de Erlich, que tiveram uma dieta pobre em relação a aquele aminoácido, apresentaram uma redução do tumor. Às células cancerosas possui uma maior atividade celular e a metionina faz parte da produção estrutural da célula, essa talvez seja a razão para a diminuição do tumor em camundongos quando se tem uma deficiência na dieta deste aminoácido. (Poirison, et al. 1997) . O rutênio testado está ligado ao aminoácido metionina e mesmo assim houve uma redução do tumor, há vários tipos de rutênio, ele apresenta uma característica que o permite se ligar facilmente a outras moléculas (BALZANI, et. Al, 2001) (ALLARDYCE & DYSON, 2001)., a metionina neste caso está servindo como uma espécie de facilitador de entrada do rutênio na célula doente.

Conclusão

O RuMet se apresentou com resultados satisfatório, obtendo a redução do tumor de Erhlich em camundongos nas duas concentrações e ainda houve uma maior taxa de sobrevivência dos animais tratados com o RuMet do que o grupo controle. A concentração de 2mg/kg do rutênio testado mostrou-se ser uma concentração mais eficiente para o tratamento dos animais testados.

Referências

AJITH, T.A. & JANARDHANAN, K.K. Cytotoxic and antitumor activities of a polypore macrofungus, *hellinusrimosus* (Berk) Pilat. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 84, p. 157-162, 2003.

ALAMA, A.; TASSO, B.; NOVELLI, F.; SPARATORE, F. Organometallic compound in oncology: implications of novel organotin as antitumor agents. **Drug Discovery Today**. v. 14, n. 9/10. p. 500-509. May, 2009.

ALLARDYCE CS, DYSON PJ (2001) Ruthenium in medicine: current clinical uses and future prospects. **PlatinMet Rev** 45:6–69.

ARAÚJO, J.G.C.A; MOTA, L.G; LEITE, E.A; MARONI, L.C; WAINSTEIN, A.J.A; COELHO, L.G.V; SAVASSI-ROCHA, P.R; PEREIRA, M.T; CARVALHO, A.T; CARDOSO, V.N; OLIVEIRA, M.C. Biodistribution and antitumoral effect of long-circulating and pH-sensitive liposomal cisplatin administered in Ehrlich tumor-bearing mice. **Experimental Biology and Medicine**; **236: 808–815. 2011.**

BALZANI, V; CERONI, P; JURIS, A; VENTURI, M, CAMPAGNA, S; PUNTORIERO, F; SERRONI, S. Dendrimers based on photoactive metal complexes. Recent advances. **Coordination Chemistry Reviews** **219–221 (2001) 545–572.**

BERGAMO, A.; GAGLIARDI, R.; SCARCIA, V.; FURLANI, A.; ALESSIO, E. MESTRONI, G. SAVA, G. In vitro Cell Cycle arrest, In Vivo Action on Solid Metastasizing Tumors, and Host Toxicity of the Antimetastatic Drug NAMI-A and Cisplatin. **Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics**. v. 289, n. 1. p. 559-564. 1999.

BIANCHI, G; VITALI, G; CARACENI, A; RAVAGLIA, S; CAPRI, G; CUNDARI, S. ZANNA, C; GIANNI, L. Symptomatic and neurophysiological responses of paclitaxel or cisplatin-induced neuropathy to oral acetyl-L-carnitine. **European Journal of Cancer** **41 (2005) 1746–1750.**

CARVALHO, A.A; FINGER, D; MACHADO, C.S; SCHMIDT, E.M.; COSTA, P.M; ALVES, A.P.N.N; MORAIS, T.M.F; QUEIROZ, M.G.R; QUINÁIA, S.P; ROSA, M.R; SANTOS, J.M.T; PESSOA, C; MORAES, M.O; COSTA-LOTUFOA, L.V;

SAWAYAE, A.C.H.F.; EBERLINF, M.N.; TORRES, Y.R. In vivo antitumoural activity and composition of an oil extract of Brazilian propolis. **Food Chemistry** 126 (2011) 1239–1245.

COLLINS, A.R. Comet Assay for DNA damage and repair: principles, applications and limitations. **Molecular Biotechnology**, v.26, p. 249-61, 2004.

de ALMEIDA, V.L.; LEITÃO, A.; REINA, L. C. B.; MONTANARI, C. A.; DONNICI, C. L. Câncer e Agentes Antineoplásicos Ciclo-Celular Específicos e Ciclo-Celular não Específicos que Integram com o DNA: Uma Introdução. **Quim. Nova**. v. 28, n. 1, p. 118-129. 2005.

ENGERS, R.; GABBERT, H. E. Mechanisms of tumor metastasis: cell biological aspects and clinical implications. **Journal of Cancer Research and Clinical Oncology**, v.126, p.682-692, 2000.

FELIPE, K.B. **Estudo da atividade antitumoral do extrato bruto e frações de *Casearia sylvestris***. 131 f. Dissertação de Mestrado – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. 2010.

FOYE, W.O.; SENGUPTA, S.K. *In: Principles of Medicinal Chemistry*; FOYE, W. O.; LEMKE, T. L.; WILLIAMS, D. A., eds.; Williams & Wilkins: Baltimore, 1996, p. 822-845.

GRIFFITHS, A. J.F; LILLER, J.H; LEWONTIN, R.C.; GELBART, W.M. **Genética Moderna**. First Edition., Editora Guanabara Koogan. 2001. p. 420-440.

HANAHAN, D; WEINBERG, R. A. Hallmarks of Cancer: The Next Generation. **Cell** **144**, March 4, 2011 ^a2011 Elsevier Inc.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (INCA). Disponível em: www.inca.gov.br. Acesso em: 04 de dezembro, 2012.

JAKUPEC, M.A.; GALANSKI, M.; ARION, V.B.; HARTINGER, C.G.; KEPPLER, B.K. Antitumor metal compounds: more than theme and variations. **Dalton Trans.** p. 183-194. 2008.

JEMAL, A.; TIWARI, R.C.; MURRAY, T.; GHAFOR, A.; SAMUELS, A. Cancer statistics. **CA Cancer J Clin.** 2004;54(1):8-29.

KUMMAR, V.; ABBAS, A.; FAUSTO, N.; ROBBINS; COTRAN. **Pathology Basis of Disease**, 7th Ed. China: WB Saunders, 1552, 2004.

MARONI, L.C; SILVEIRA A.C.O; LEITE, E.A; MELO, M.M; CARVALHO RIBEIRO, A.F.C; CASSALI,G.D.SOUZA5,C.M.S; SOUZA-FAGUNDES,E.M; CALDAS,I.R.C; ARAÚJO, M.S.S; MARTINS-FILHO, O.A; OLIVEIRA, M.C. Antitumor effectiveness and toxicity of cisplatin-loaded long-circulating and pH-sensitive liposomes against Ehrlich ascitic tumor. **Experimental Biology and Medicine** 2012; 237: 973–984.

MENEZES, C.S.R.; COSTA, L.C.G.P.; ÁVILA, V.M.R.; FERREIRA, M.C.; UEIRA, C.V.; PAVANIN, L. A.; HOMSI-BRANDEBURGO, M. I.; HAMAGUCHI, A.; SILVEIRA-LACERDA, E.P. Interaction between plasmid DNA and the cisdichloroTetraammineRuthenium (III) chloride . **Chemico-Biological Interactions** 167, 116- 124. 2007.

MESQUITA, M.L.; de PAULA, J.E.; PESSOA, C.; MORAES, M.O.; Letícia Veras COSTA-LOTUFO, L.V.; GROUGNET, R.; MICHEL, S.; TILLEQUIN, F.; ESPINDOLA, L.S. Cytotoxic activity of Brazilian Cerrado plants used in traditional medicine against cancer cell lines. **J. Ethnopharmacol.** 2009.

MURAD, A.M. & KATZ, A.; **Oncologia: Bases Clínicas do Tratamento**. Guanabara; Rio de Janeiro, 1996. p. 41.

NUSSBAUM, R.L.; MCINEES, R.R.; WILLARD, H.F. **Genética Médica**. 7ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 525 p.

OHKAWA K, TSUKADA Y, DOHZONO H, KOIKE K, TERASHIMA Y . The effects of co-administration of selenium and cis-platin (CDDP) on CDDP-induced toxicity and antitumour activity. **Br J Cancer**. 1988 Jul; 58(1):38-41.

PINTO, L.F.R & FELZENSZWALB, I. Genética do Câncer. *In*: RIBEIRO, L.R., SALVADORI, D.M.F.; MARQUES, E.K. **Mutagênese Ambiental**. 1ª Ed. Canoas: Ulbra. 2003. p 247-279.

POIRSON-BICHAT,F; GONFALONE, G; BRAS-GONÂSALVES,R.A; DUTRILLAUX, B.; POUPON, M. F. Growth of methionine-dependent human prostate cancer (PC-3) is inhibited by ethionine combined with methionine starvation. **Br J Cancer**. 1997; 75(11): 1605–1612.

REDDYA, L; ODHAVA, B; BHOOLAB, K.D. Natural products for cancer prevention: a global perspective. **Pharmacology & Therapeutics** 99 (2003) 1 – 13

SALMONM, S.E. *In*: KATZUNG, B.G. **Farmacología Básica & Clínica**. ed.; Guanabara Koogan S.A.: Rio de Janeiro, 1998, p. 629-655.

SAVA,G; ZORZETJ T, S; GIRALDI, F.G; ZASSINOVICH, G. Antineoplastic Activity and Toxicity of an Organometallic Complex of Ruthenium(II) in Comparison with cis-PDD in Mice Bearing Solid Malignant Neoplasms. **Eur J Cancn Clin Oncol**, Vol. 20, No. 6, pp. 841-847, 1964.

SATHISHA, M.P; SHETTI, U.N; REVANKAR, V.K; PAI, K.S.R. Synthesis and antitumor studies on novel Co(II), Ni(II) and Cu(II)metal complexes of bis(3-ethylcoumarin) thiocarbohydrazone. **European Jornal of Medicinal Chemistry** 43 (2008) 2338e2346

SUBHAS S. KARKI, S.S; THOTA, S; DARJ, S.Y; BALZARINIB, J. CLERCQ, E. Synthesis, anticancer, and cytotoxic activities of some mononuclear Ru(II) compounds. **Bioorg. Med. Chem.** 15 (2007) 6632–6641.

SILVEIRA-LACERDA, E. P, VILANOVA-COSTA C.A.S.T.; HAMAGUCHI, A.; PAVANIN, L.A.; GOULART, L.R.; HOMSI-BRANDENBURGO, M. I.; SANTOS, W.B.; SOARES, A. M.; NOMIZO, A. The Ruthenium Complex cis-(Dichloro)tetraammineruthenium(III) Chloride Presents Selective Cytotoxicity Against Murine B Cell Lymphoma (A-20), Murine Ascitic Sarcoma 180 (S-180), Human Breast Adenocarcinoma (SK-BR-3), and Human T Cell Leukemia (Jurkat) Tumor Cell Lines. **Biol Trace Elem Res.** 2009.

VASCONCELLOS, M.C. **Estudo do potencial antineoplásico da biflorina, o-naftoquinona isolada das raízes de *Capraria biflora* L.** 182 f. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará. 2007.

Avaliação da expressão da IL-10 em amostras de Carcinoma Espinocelular (CEC) de cavidade oral e linfonodos metastáticos e não-metastáticos

Elaine Nayara Gomes Santana (orientando), Andréia de Souza Gonçalves (mestranda),

Fátima Ribeiro Dias (co-orientadora), Aline Carvalho Batista (orientadora)

Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás.

elainenayara@hotmail.com e ali.caba@uol.com.br

RESUMO

A Interleucina 10 (IL-10) é uma citocina que desempenha um importante papel na progressão tumoral devido seu efeito anti-inflamatório e imunossupressor. O presente estudo propôs avaliar a expressão de IL-10, utilizando a técnica de imunoistoquímica, em Carcinoma Espinocelular (CEC) de cavidade oral de pacientes que não apresentaram metástase para linfonodo cervical (n=09) e que apresentaram metástase linfonodal (n=10), bem como em seus respectivos linfonodos. Amostras de mucosa oral saudável (n=09) foram utilizadas como controle. Todas as amostras foram avaliadas por um método semi-quantitativo (escore 0=nenhuma expressão de IL-10, 1= <25% de expressão e 2= ≥25% de expressão) associado à intensidade de marcação (fraca=1, moderada=2 e intensa=3). Posteriormente multiplicou-se o escore de marcação e intensidade, sendo considerado o valor ≤ 2 amostras com baixa expressão de IL-10 e o valor > 2 alta expressão de IL-10. Nossos resultados evidenciaram uma alta expressão de IL-10 pelas células neoplásicas do CEC de cavidade oral metastático e não metastático se comparados com as células epiteliais da mucosa saudável, (p=0,0198 e p=0,0004, respectivamente). Sendo que, essa alta expressão é mantida pelas células neoplásicas metastáticas no linfonodo cervical. No entanto, não se demonstrou diferença estatística, quando comparados os grupos de CEC de cavidade oral metastático e o não metastático (p>0.05). Considerando esses achados sugerimos que a secreção da IL-10 pelas células neoplásicas do CEC de boca pode representar um possível mecanismo de evasão destas células a resposta imunológica antitumoral, no entanto sua expressão parece não possuir relação direta com a presença ou não de metástase linfonodal.

PALAVRAS-CHAVE: Interleucina 10, CEC de boca, metástase linfonodal, resposta antitumoral.

1 – INTRODUÇÃO

O câncer afeta uma parcela expressiva da população brasileira e tem sido considerado, pelo Instituto Nacional do Câncer (INCA), um problema de saúde pública, estando entre as causas mais frequentes de óbitos (INCA, 2010). Considerando as demais neoplasias malignas que acometem o corpo humano, o câncer de boca é um dos mais frequentes (INCA, 2010; BARNES, 2005). O CEC de boca, também denominado carcinoma epidermóide, carcinoma de células escamosas ou carcinoma de células espinhosas, é uma neoplasia maligna que se origina no epitélio de revestimento que pode acometer tanto a cavidade oral (língua, mucosa jugal, assoalho da boca, gengiva, área retromolar e palato) quanto o vermelhão dos lábios (BARNES, 2005).

Apesar de parâmetros clínicos e microscópicos serem importantes para avaliação da agressividade tumoral, hoje se sabe que a resposta imunológica inata/adaptativa e os mecanismos de evasão das células tumorais à vigilância imunológica são fundamentais para o estabelecimento do real prognóstico da doença (BATISTA, et al 2010).

Entre os mediadores químicos ou citocinas que podem contribuir com escape ou evasão das células tumorais à vigilância imunológica está a Interleucina-10 (IL-10) (ABBAS et al, 2008; KATO et al, 2010; GASPAROTO et al, 2009; LIN et al, 2007). A IL-10 é uma citocina anti-inflamatória e imunossupressora, cuja principal função no microambiente tumoral é contribuir com a atividade e manutenção de células T reguladoras (T reg), bem como com a inibição de macrófagos e células dendríticas (CDs), entre outras (ABBAS et al, 2008; KATO et al, 2010; GASPAROTO et al, 2009; LIN et al, 2007). O aumento da atividade de células T regs e a inibição de macrófagos e CDs neste microambiente tumoral contribuirão para uma resposta imunológica citotóxica antitumoral deficiente (ABBAS et al, 2008; KATO et al, 2010; GASPAROTO et al, 2009; LIN et al, 2007).

LIN & KARIN (2007) relataram que citocinas imunossupressoras, tais como a IL-10 e TGF- β , possuem um efeito direto sobre as células tumorais, favorecendo, assim, o crescimento e sobrevida das mesmas. A base deste efeito é a ativação do Transdutor de Sinal e Ativador da Transcrição 3 (STAT 3), o qual promove uma alta expressão de genes antiapoptóticos, como o Bcl-2, por células tumorais (LIN et al, 2007). Adicionalmente, a alta expressão de IL-10 e TGF- β em tumores relacionam-se com um maior índice de invasão

tumoral e metástase, aumento da angiogênese e inibição das células imunes efectoras, como os linfócitos T citotóxicos, consequentemente, com um pior prognóstico dos pacientes (LIN et al, 2007).

Em amostras de CEC de boca (cavidade oral e lábio) humanas, Gaspartoto et al. (2009) evidenciaram alta expressão gênica da IL-10. Mais recentemente, Chen et al (2013) investigaram a expressão de IL-10, utilizando a técnica de imunoistoquímica, em 325 amostras de CEC de cavidade oral e verificaram que a alta expressão dessa interleucina pelas células tumorais está associada a menor tempo de sobrevida do paciente e um maior risco de morte (CHEN et al, 2013). Corroborando com esses dados, nosso grupo de pesquisa, utilizando a técnica de RT-PCR em tempo real, também evidenciou uma elevada expressão de RNAm da IL-10 em amostras de CEC de cavidade oral se comparadas com o grupo controle caracterizado por mucosa oral clinicamente saudável (COSTA et al, 2012)

Neste presente estudo, investigamos a expressão da proteína IL-10, utilizando a técnica de imunoistoquímica, em amostras de CEC primário de cavidade oral de pacientes que apresentaram e não apresentaram metástase em linfonodos cervicais, bem como, a expressão desta citocina nos linfonodos desses pacientes. Além disso, avaliamos qual a principal fonte de IL-10, se células neoplásicas ou estromais, nestas amostras.

2 – OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi avaliar a expressão da IL-10 em CEC primário de cavidade oral de pacientes que apresentaram e não apresentaram metástase em linfonodos cervicais e seus respectivos linfonodos e na mucosa oral clinicamente saudável (controle).

3 – METODOLOGIA

3.1 Amostras selecionadas

Para este estudo foram selecionadas as seguintes amostras pertencentes ao arquivo de blocos do Hospital Araújo Jorge da Associação de Combate ao Câncer em Goiás (HAJ/ACCG): 1- CEC primário de boca de pacientes sem metástase (G1) (n=11) e linfonodos não-metastáticos desses pacientes (LNM1) (n=10) e 2- CEC primário de boca de pacientes com metástase (G2) (n=10), linfonodos não-metastáticos (LNM2) (n=10) e metastáticos (LM2) (n=10).

Adicionalmente, foram selecionadas 09 amostras de mucosa bucal clinicamente saudáveis pertencentes ao arquivo de blocos do Laboratório de Patologia Bucal da Faculdade

de Odontologia da Universidade Federal de Goiás (FO/UFG). O projeto que abrigou o presente plano de trabalho foi submetido à apreciação e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFG em 28/03/2011 com protocolo n.032/2011.

3.2 Técnicas utilizadas

3.2.1 Técnica de rotina (Hematoxilina e Eosina)

O material selecionado, incluído em parafina, foi seccionado em micrótomo (Leica RM2165), obtendo-se de cada bloco cortes consecutivos de 5µm, que foram colocados sobre lâminas histológicas e corados pelo método de HE. Esses cortes foram utilizados para caracterização microscópica das amostras.

3.2 Técnica Imunoistoquímica

A partir dos casos selecionados, emblocados em parafina, foram obtidos cortes seriados com aproximadamente 3µm de espessura em micrótomo (Leica); em seguida, estes foram montados em lâminas silanizadas. Os cortes sobre as lâminas silanizadas foram submetidos à técnica da imunoistoquímica pelo método da estreptavidina-biotina-peroxidase para identificação da IL-10 (anticorpo monoclonal de camundongo anti-IL-10 humano, clone E-10, sc-8438, Santa Cruz Biotechnology, Inc., Santa Cruz, CA, USA; a uma diluição 1:300).

A exposição antigênica foi realizada com tampão citrato (pH= 6.0) por 25 minutos aquecido à uma temperatura de 95°C. Além disso, as lâminas foram incubadas com bloqueador de proteínas endógenas, com anticorpos secundários ligados a biotina e com complexo estreptavidina-biotina-peroxidase segundo orientação do fabricante do kit “Starr Trek Universal HRP Detection System”. A revelação da reação foi feita utilizando o 3.3'-Diaminobenzidina (DAB) em uma solução cromogênica, em temperatura ambiente por 2 minutos. A reação foi interrompida com água destilada e as lâminas contra-coradas com hematoxilina. Após serem lavadas com água corrente por 10 minutos, as lâminas foram desidratadas com álcoois, passadas em xilol e montadas com solução de resina não aquosa (Entellan-Mikroskopie-Merck).

3.3 Análise Qualitativa e Quantitativa dos Dados

A avaliação da expressão de IL-10 foi investigada tanto no microambiente intratumoral, bem como na região peritumoral.

Todas as amostras foram avaliadas por um método semi-quantitativo associado à intensidade de marcação, adaptado de estudos prévios (GORI et al., 2009; HIRAISHI et al.,

2006). Dessa forma, o escore 0=nenhuma expressão de IL-10, 1= <25% de expressão e 2= ≥25% de expressão. A avaliação semi-quantitativa foi associada à intensidade de imunomarcção onde se considerou: 1= fraca, 2= moderada e 3= forte. Para esta última análise foi selecionada uma amostra de CEC metastático com forte expressão de IL-10 como padrão de comparação. Para estabelecimento do escore final, foi multiplicado o escore da análise semi-quantitativa com a intensidade de marcação, sendo considerado o valor ≤ 2 amostras com baixa expressão de IL-10 e o valor > 2 amostras com alta expressão de IL-10. A análise das amostras foi realizada cegamente em três momentos distintos. Cada lâmina foi avaliada em sua totalidade, utilizando-se um microscópio óptico (objetiva de 40x).

3.4 Análise Estatística dos Dados

Para a análise dos dados referentes à expressão da IL-10 utilizou-se o teste exato de Fisher. O teste exato de Fisher é indicado em grupos independentes de distribuição não normal que possuem tamanho pequeno e, consiste em determinar a probabilidade de ocorrência de uma frequência observada. O nível de significância foi estabelecido em $P < 0,05$ e os testes estatísticos foram aplicados utilizando-se o programa GraphPad Prisma 5.0 (GraphPad Software).

4 – RESULTADOS

No presente estudo foram selecionadas 19 amostras de CEC primário de cavidade oral, sendo 10 amostras de CEC de paciente que apresentaram metástase para linfonodo cervical (grupo 1) e 09 amostras de CEC de paciente sem metástase para linfonodo (grupo 2) (Tabela 1). A caracterização clínica desses dois grupos de pacientes revelou um predomínio de pacientes leucodermas, do sexo masculino e com idade acima de 45 anos (Tabela 1).

Tabela 1. Principais características clínicas (%) dos pacientes com CEC de cavidade oral com metástase (n=10) e CEC de cavidade oral sem metástase (n=9).

Características clínicas		CEC de cavidade oral com metástase (%)	CEC de cavidade oral sem metástase (%)
Idade	≤ 45 anos	30	22,2
	> 45 anos	70	77,8
Gênero	Masculino	60	66,7
	Feminino	40	33,3
Grupo étnico	Leucoderma	40	66,7

	Feoderma	—	33,3
	Melanoderma	60	—
Localização	Língua	50	66,7
	Soalho bucal	40	22,2
	Região Retromolar	—	11,1
	Palato	10	—
Etilismo	Sim	50	75
	Não	50	25
Tabagismo	Sim	80	87,5
	Não	20	12,5

A expressão da IL-10 foi evidenciada nas células neoplásicas (parênquima) e em diversas células estromais nas amostras de CEC (tanto dos pacientes que apresentaram ou não metástase para linfonodo cervical) (Figura 1). As principais células do estroma tumoral que apresentaram expressão positiva para IL-10 foram: células inflamatórias mononucleares com características morfológicas de linfócitos e células endoteliais de vasos sanguíneos ou linfáticos. Embora fraca e em baixa quantidade, a expressão da IL-10 nos queratinócitos da mucosa oral saudável (controle) e em células do tecido conjuntivo também foi evidenciada (Figura 1).

A análise semi-quantitativa demonstrou que a maioria das amostras de CEC com metástase (70%) e sem metástase (100%) apresentaram alta expressão de IL-10 pelas células neoplásicas (valor > 2) se comparadas à proporção de amostras de mucosa oral saudável com essa mesma expressão pelos queratinócitos (10%) ($p=0,0198$ e $p=0,0004$, respectivamente) (Figura 1 e 2). No entanto, não se demonstrou diferença estatística significativa quando comparados os grupos de CEC de cavidade oral metastático e não metastático ($p=0,2105$).

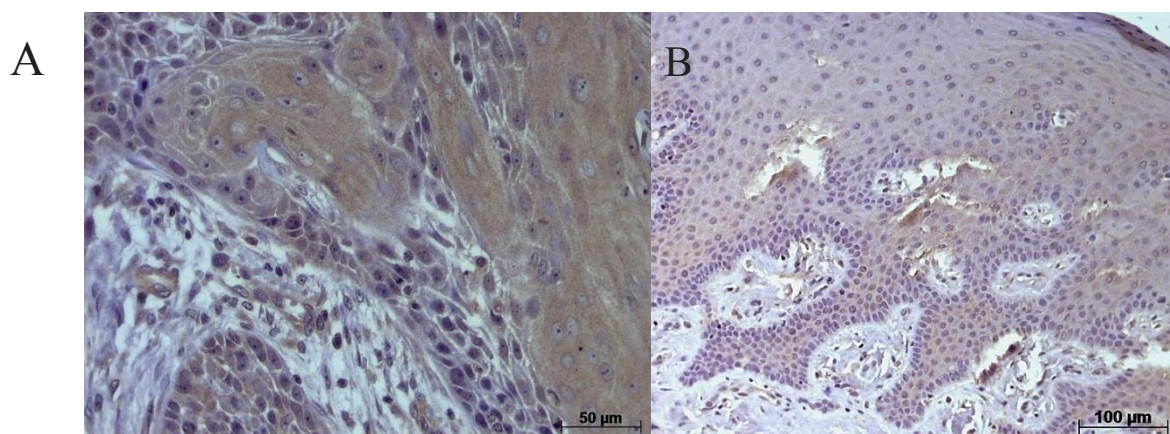


Figura 1. As fotomicroscopias ilustram a alta expressão de IL-10 pelas células neoplásicas do CEC de cavidade oral metastático (A) e a baixa expressão desta citocina nos queratinócitos da mucosa bucal saudável (B). A fotomicroscopia A ilustra, ainda, a expressão de IL-10 em células endoteliais e células mononucleares do estroma tumoral (A). Imunoistoquímica, aumentos originais de 400x (A) e 200x (B).

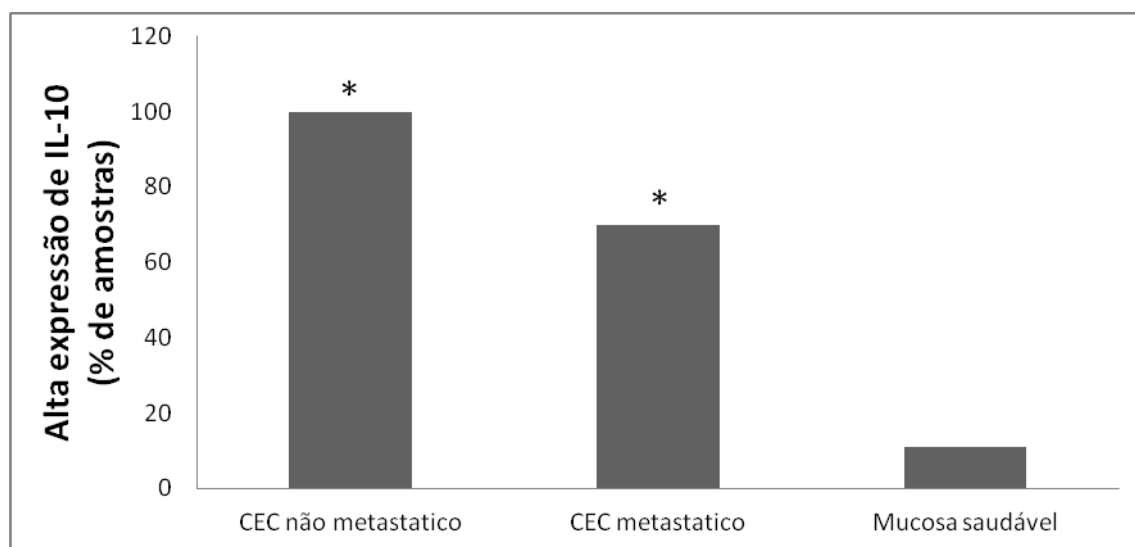


Figura 2. Amostras com alta expressão de IL-10 pelas células neoplásicas do CEC de cavidade oral não metastático (n=9), metastático (n=10) e nos queratinócitos da mucosa bucal saudável (n=9). *P<0,05 em relação à mucosa saudável.

Considerando a expressão de IL-10 pelas células neoplásicas do sítio primário das amostras de CEC primário (n=10 – CEC metastático) e pelas respectivas células neoplásicas metastáticas no linfonodo, 70% das amostras mantiveram a alta expressão de IL-10 nas células neoplásicas metastáticas no linfonodo cervical.

Adicionalmente a análise semi-quantitativa das amostras de linfonodo não metastático de pacientes com CEC primário de cavidade oral que não fizeram metástase (LNM, n=09) e linfonodo metastático (LM, n=10) demonstrou uma alta expressão de IL-10 pelas células estromais em 80% das amostras de LNM e 50% das amostras de LM, porém não se demonstrou diferença estatística quando comparados os dois grupos entre si.

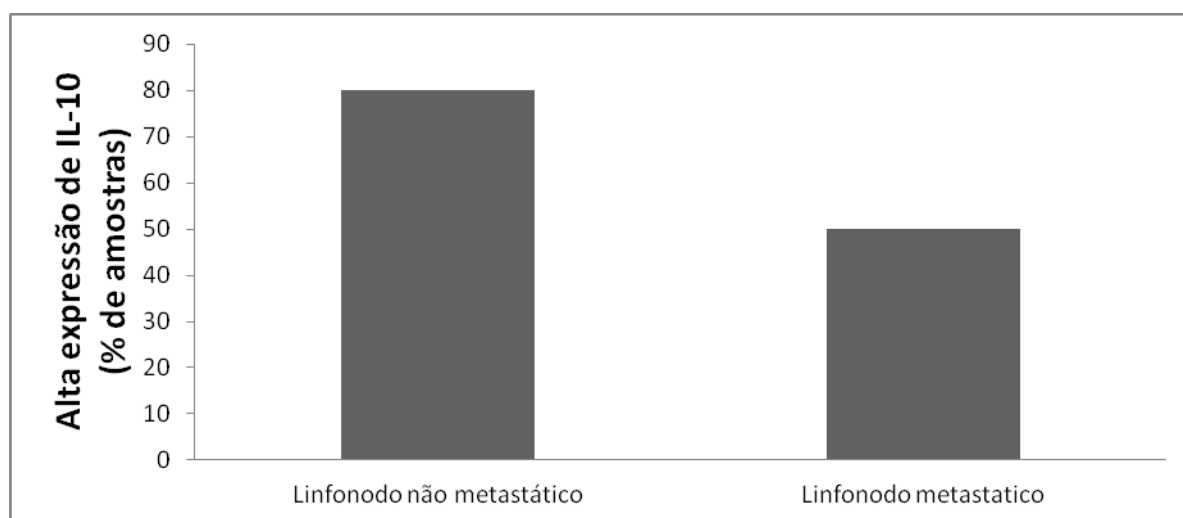


Figura 3. Amostras com alta expressão de IL-10 pelas células estromais dos linfonodos não metastáticos de pacientes com CEC primário de cavidade oral que não fizeram metástase (n=09) e linfonodo metastáticos de pacientes com CEC primário de cavidade oral (n=10).

5 – DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a expressão de IL-10 em CEC de cavidade oral de pacientes que apresentaram e não metástase em linfonodos cervicais e seus respectivos linfonodos. Nossos resultados evidenciaram uma alta expressão de IL-10 pelas células neoplásicas do CEC de cavidade oral metastático e não metastático se comparados com as células epiteliais da mucosa saudável. Sendo que, essa alta expressão é mantida pelas células neoplásicas metastáticas no linfonodo cervical. Esses dados revelam que a célula neoplásica do CEC de cavidade oral é uma importante fonte de IL-10 e este pode representar um possível mecanismo de evasão destas células a resposta imunológica antitumoral.

De fato, dados recentes demonstram que a alta expressão da IL-10 parece representar um importante fator de prognóstico clínico do CEC de boca (CHEN et al, 2013). Chen et al (2013) investigaram a expressão de IL-10, utilizando a técnica de imunoistoquímica, em 325 amostras de CEC de cavidade oral e verificaram que a alta expressão dessa interleucina pelas células tumorais está associada a menor tempo de sobrevivência do paciente e um risco de morte 1,99 vezes maior, tal como determinado pela regressão de Cox (CHEN et al, 2013). No presente estudo não evidenciamos relação entre a alta expressão de IL-10 e a presença de metástase linfonodal (um dos principais fatores de prognóstico clínico) dos pacientes com CEC primário de cavidade oral, embora haja necessidade de futuros estudos e uma amostra mais representativa para confirmar esses resultados.

Em consonância com nossos achados, Costa et al. (2012), utilizando a técnica RT-PCR em tempo real, avaliaram a expressão de RNAm de IL-10 e demonstraram níveis

significativamente maiores dessa interleucina em CEC de cavidade oral metastático e não metastático se comparados com a mucosa oral saudável (COSTA et al, 2012). Gasparoto et al. (2009) também evidenciaram aumento de IL-10 em CEC de boca (cavidade oral e lábio) e demonstraram que a principal função desta citocina no microambiente tumoral é contribuir com a atividade e manutenção de células T reguladoras (T reg) e com a inibição de macrófagos e células dendríticas (CDs), contribuindo assim para uma resposta imunológica citotóxica antitumoral deficiente (KATO et al, 2007; ABBAS et al, 2008; GASPAROTO et al, 2009). No presente estudo, identificou-se a expressão de IL-10 em células mononucleares com morfologia de linfócitos e em células endoteliais presentes no estroma tumoral e demonstrou-se que a expressão desta citocina neste ambiente foi maior do que nas amostras controles. Desta forma, apesar de que a principal fonte de IL-10 no CEC de boca foi às células neoplásicas, não podemos deixar de considerar que outras células presentes no estroma podem contribuir com uma possível imunossupressão local.

De forma inédita, nossos resultados destacaram que a alta expressão de IL-10 pelas células neoplásicas do CEC primário é mantida pelas células neoplásicas do linfonodo cervical, podendo ser um possível mecanismo de evasão tumoral á resposta imune antitumoral. No entanto, não encontramos diferença estatística na expressão de IL-10 em linfonodo metastático e não metastático, assim a expressão desta citocina parece não possuir relação direta com a presença ou não de metástase linfonodal.

6 – CONCLUSÃO

Nossos resultados demonstraram uma alta expressão de IL-10 especialmente pelas células neoplásicas do CEC de cavidade oral, sendo essa expressão mantida pelas células neoplásicas metastáticas no linfonodo cervical. No entanto, a expressão desta citocina parece não possuir relação direta com a presença ou não de metástase linfonodal. Considerando esses achados sugerimos que a secreção desta citocina imunossupressora pelas células neoplásicas do CEC de boca pode representar um possível mecanismo de evasão destas células a resposta imunológica antitumoral

7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAS, A. K.; LICHTMAN A. H.; PILLAI S. **Cellular and Molecular Immunology**. 6.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

BARNES, L.; EVESON, J.W.; REICHART, P.; SINDRANSKY, D. Pathology & genetics head and neck tumours. World health organization classification of tumours. In: Slootweg PJ, Eveson JW. Tumours of the oral cavity and oropharynx: Introduction. In: Johnson N et al. Squamous cell carcinoma Lyon: **IARCPress**, p.166-75, 2005.

BATISTA, A. C. et al. Distinctive clinical and microscopic features of squamous cell carcinoma of oral cavity and lip. **Oral Pathology** v. 109, p. 74-9, 2010.

CHEN, C. J. et al. High expression of interleukin 10 might predict poor prognosis in early stage oral squamous cell carcinoma patients. **Clinica Chimica Acta**, v. 415 p. 25–30, 2013.

COSTA, N.L. et al. Tumor-associated macrophages and the profile of inflammatory cytokines in oral squamous cell carcinoma. **Oral Oncology** v. 49, p 216-223, 2012.

GASPAROTO T. H. et al. Patients with oral squamous cell carcinoma are characterized by increased frequency of suppressive regulatory T cells in the blood and tumor microenvironment. **Cancer Immunol Immunother** v. 59, p. 819–828, 2009.

GORY, S. et al. EGFR, pMAPK, pAkt and PTEN status by immunohistochemistry: correlation with clinical outcome in HER2-positive metastatic breast cancer patients treated with trastuzumab. **Annals of Oncology**, v.20, p.648–654, 2009.

HIRAISHI et al. Immunohistochemical Expression of EGFR and p-EGFR in Oral Squamous Cell Carcinomas. **Patology Oncology Research**, v.12, p. 87-91, 2006.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. Estimativa 2010: **Incidência do câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA, 2009. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/estimativa/2010/>>. Acesso em: 16 jul. 2013.

KATO H.; WHITESIDE T. L. Expression of IL-10 and IL-10 Receptors on Peripheral Blood Lymphocytes and Monocytes in Human Head and Neck Squamous Cell Carcinoma. Tokai Journal **Experimental Clinical Medicine**, v. 36, n. 4, p. 144-151, 2011.

LIN W.W., KARIN M. A cytokine-mediated link between innate immunity, inflammation, and cancer. **Journal Clinical Investigation**, v. 117, p. 1175-83, 2007.

EFEITO DO PROCESSO DE FERMENTAÇÃO SOBRE A TOXICIDADE DE SEMENTES DE FRUTOS DO CERRADO

Luann Guilherme Vieira dos Reis; Prof. Dr. Armando García Rodríguez *

*Depto. Bioquímica e Biologia Molecular, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás.

luanncs@gmail.com

armandogr@icb.ufg.br

Resumo: Diversos frutos do Cerrado são aproveitados na elaboração de derivados industrializados como licores, doces, sorvetes e outros. Estudos prévios comprovaram a presença de compostos tóxicos nas sementes de alguns desses frutos e suas propriedades bioquímicas. Outros trabalhos descrevem a diminuição da toxidade por cianetos em derivados fermentados de mandioca. Com o objetivo de comprovar a estabilidade biológica das toxinas, sementes de araticum (*Annona crassiflora*), cagaita (*Eugenia dysenterica*), e mangaba (*Hancornia speciosa*) foram tratadas com microrganismos isolados da mandioca, mediante fermentação semi-sólida em placas de Petri, durante sete dias. Após a fermentação, foram preparados extratos aquosos das sementes tratadas e controles sem fermentar para avaliação da toxicidade mediante bioensaio com *Artemia salina*. Foi observada uma redução da toxicidade nas sementes de araticum, cagaita e mangaba através do aumento da sobrevivência de 0% a 26,7% (araticum), de 36,7% a 85% (cagaita) e de 3,3% a 85% (mangaba), com aumento dos valores de DL₁₀₀ de 29,2 mg/mL a 116,5, mg/mL nas sementes de araticum. As toxinas presentes nas sementes de cagaita e mangaba possuem estrutura proteica (principalmente inibidores enzimáticos), apresentando maior biodegradabilidade. As sementes de araticum apresentam acetogeninas, inibidoras da respiração celular, que são parcialmente degradadas durante a fermentação, mas não impedem o crescimento dos microrganismos, maioritariamente anaeróbicos (leveduras e *Lactobacillus*). Nas sementes de jatobá a fermentação foi deficiente, provavelmente devido à falta de nutrientes essenciais para o crescimento dos microrganismos.

Palavras-chave: fermentação semi-sólida, toxinas, sementes, Cerrado

Introdução

O aproveitamento econômico dos frutos do Cerrado nos últimos anos tem levado ao aprofundamento dos estudos relacionados com o seu valor nutricional e propriedades bioquímicas [1], [2], [3]. No entanto, outras características químicas, como a presença de substâncias potencialmente tóxicas, apesar de importantes do ponto de vista da segurança alimentar, não são comumente abordadas nesses estudos.

Durante os trabalhos correspondentes ao primeiro ano do presente projeto foi detectada a presença de compostos tóxicos em sementes de araticum, cagaita, jatobá e mangaba, mediante o uso do bioensaio com o microcrustáceo *Artemia salina*. Pelo fato das toxinas estarem presentes nas sementes, o perigo de intoxicação não é devido à ingestão das frutas frescas, onde o caroço geralmente fica intacto, e sim pelo processamento industrial (fabricação de sucos, sorvetes, doces, vinhos e licores) em que, durante o despolpe, o caroço pode ser danificado e o produto final pode conter quantidades significativas de toxina [4].

O projeto do qual o presente plano de pesquisa faz parte, abrange o estudo de procedimentos que permitam reduzir a toxicidade tanto das sementes quanto dos produtos industrializados elaborados a partir de frutos do Cerrado. Diversos autores estudaram o efeito da fermentação natural na qualidade de alguns alimentos elaborados com mandioca, [5], [6], [7] e observaram uma redução significativa no teor de cianetos após a fermentação, enquanto outros [8] isolaram e identificaram muitos dos microrganismos naturalmente presentes na mandioca. Bianchi [9] cita dentre muitos outros exemplos, a redução do teor de ácido fítico (fator antinutricional) em sementes oleaginosas mediante fermentação em estado sólido. O presente trabalho será centrado no tratamento das diferentes sementes tóxicas com microrganismos isolados a partir o processo de fabricação de polvilho azedo. Após o tratamento (fermentação em estado semi-sólido) a toxicidade das sementes tratadas será avaliada mediante o bioensaio com *Artemia salina*.

Metodologia

O cultivo dos microrganismos da mandioca e o processo de fermentação foram realizados em colaboração com o Laboratório Multiusuários do IPTSP da UFG, onde existe a estrutura adequada para realizar essas tarefas.

Isolamento dos microrganismos: 500 g de mandioca fresca, previamente descascada e lavada foram homogeneizados em liquidificador na presença de 1,0 L de água destilada e

seguidamente, filtrados através de papel de filtro Whatman No.1. Alíquotas do clado obtido foram estendidas com a ajuda de uma alça de platina na superfície do meio de cultura sólido MRSA/Ágar contido em placas de Petri. A operação foi realizada usando uma capela microbiológica de fluxo laminar para evitar a contaminação. A incubação das placas com as amostras foi realizada durante 7 dias até o desenvolvimento das colônias de microrganismos. Após o desenvolvimento das colônias, porções das mesmas foram retiradas com uma alça de platina e acrescentadas às amostras de sementes tóxicas, como descrito a seguir.

Fermentação em meio semi-sólido: Amostras de sementes tóxicas de araticum, cagaita, e mangaba de aproximadamente 100 g cada uma foram cuidadosamente trituradas e colocadas em placas de Petri e inoculadas com os microrganismos cultivados previamente a partir do caldo de mandioca. O processo de fermentação deverá estende-se por 10 dias e após esse período foram preparados extratos aquosos a partir das amostras de sementes fermentadas.

Preparação dos extratos: 1,0 g das amostras de sementes fermentadas foram dissolvidas em 2 mL de água destilada (triplicata) e seguidamente filtradas com filtro Millipore de 0,45 µm.

Bioensaio com *Artemia salina*: A técnica de bioensaio foi realizada de acordo com a metodologia descrita previamente [10]. A eclosão dos ovos de *Artemia salina* foi realizada em uma solução de sal marinho 3,5%, sob iluminação e aeração constante, durante 48 horas. Os nauplios eclosionados foram separados com pipetas Pasteur e transferidos para tubos de ensaio, contendo 1 ml de solução de sal marinho, (10 exemplares por tubo).

Testes de toxicidade: Os extratos obtidos a partir das sementes submetidas à fermentação semi-sólida foram adicionados em diferentes concentrações, por triplicata, nos tubos de ensaio com os nauplios de *Artemia salina* para a elaboração das curvas de toxicidade e o cálculo da dose letal (DL₁₀₀, DL₅₀). 24 horas após a aplicação dos extratos, o número de exemplares de *Artemia salina* vivos será contado e a sobrevivência foi calculada:

$$S(\%) = \frac{\text{Número de organismos vivos} \times 100}{\text{Número total de organismos no tubo (10)}}$$

Para cada concentração de extrato testada, foi calculado o valor médio da sobrevivência e do desvio padrão. Com esses dados foram construídas as curvas de toxicidade (Sobrevivência x Concentração). Os valores de DL₁₀₀ e DL₅₀ foram calculados mediante o ajuste logarítmico das curvas, utilizando o programa Origin 6.0.

Resultados

A toxicidade dos extratos aquosos obtidos das sementes de araticum, cagaita e mangaba tratadas por fermentação semi-sólida com os microrganismos isolados da mandioca, foi avaliada a partir dos valores de sobrevivência observados nos cultivos de *Artemia salina* tratados com esses extratos. Esses valores aparecem representados nas tabelas 1, 2 e 3 e foram comparados com os valores de sobrevivência obtidos a partir dos cultivos tratados com os controles negativos, isto é, extratos de sementes tóxicas de araticum, cagaita e mangaba que não foram submetidas ao processo de fermentação. A comparação das curvas de toxicidade das sementes tratadas por fermentação em relação aos respectivos controles não tratados é mostrada nas figuras 1, 2 e 3.

Volume do extrato (µL)	Concentração no cultivo (mg/mL)	Sobrevivência (%)
100	116,5	0,0
50	58,25	20,0 ± 10,0
25	29,12	25,0 ± 10,0
12,5	14,56	80,0 ± 20,0

Tabela 1: Valores de sobrevivência nos cultivos de *Artemia salina* tratados com extratos de sementes de ARATICUM submetidas a fermentação semi-sólida. Fermentação e extrato obtidos a partir de 2,33 g de sementes.

Volume de extrato (µL)	Concentração no cultivo (mg/mL)	Sobrevivência (%)
100	139,0	85,0 ± 5,0
50	69,75	85,0 ± 5,0
25	34,85	90,0 ± 10,0
12,5	17,44	95,0 ± 5,0

Tabela 2: Valores de sobrevivência nos cultivos de *Artemia salina* tratados com extratos de sementes de CAGAITA submetidas a fermentação semi-sólida. Fermentação e extrato obtidos a partir de 2,79 g de sementes.

Volume de extrato (μL)	Concentração no cultivo (mg/mL)	Sobrevivência (%)
100	120,5	$85,0 \pm 5,0$
50	60,25	$95,0 \pm 5,0$
25	30,12	$85,0 \pm 5,0$
12,5	15,06	$95,0 \pm 5,0$

Tabela 3: Valores de sobrevivência nos cultivos de *Artemia salina* tratados com extratos de sementes de MANGABA submetidas a fermentação semi-sólida. Fermentação e extrato obtidos a partir de 2,41 g de sementes.

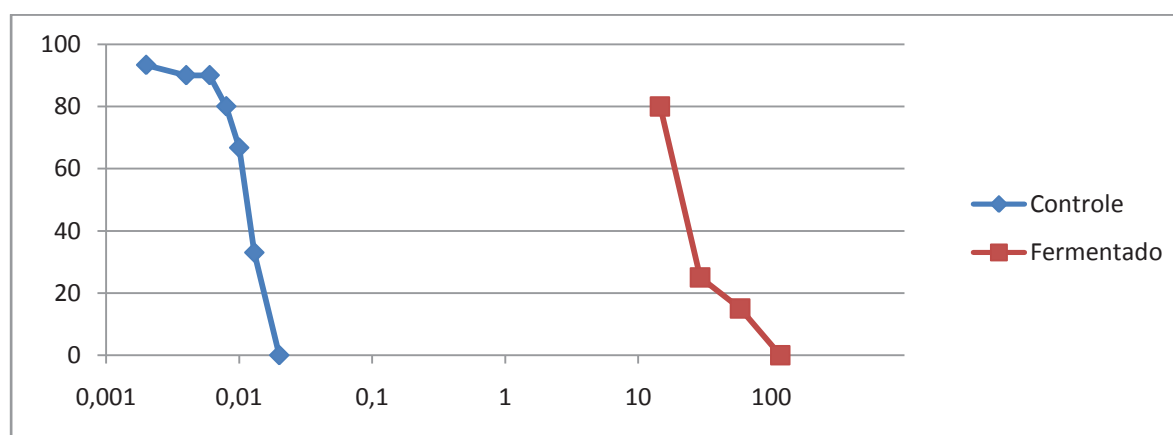


Figura 1: Comparação das curvas de toxicidade (Concentração de extrato x Sobrevivência) dos extratos de sementes de araticum submetidas à fermentação e sem tratamento.

A figura mostra a diminuição da toxicidade das sementes de araticum após a fermentação, ou seja, são necessárias concentrações entre 100 e 1000 vezes maiores para lograr o mesmo efeito tóxico das sementes sem tratamento. O valor da dose letal (DL_{50}) aumentou de 0,01 mg/mL no controle, para 18,0 mg/mL nas sementes fermentadas, mostrando que embora os compostos responsáveis pela toxicidade não tenham sido totalmente degradados, a sua efetividade diminuiu significativamente.

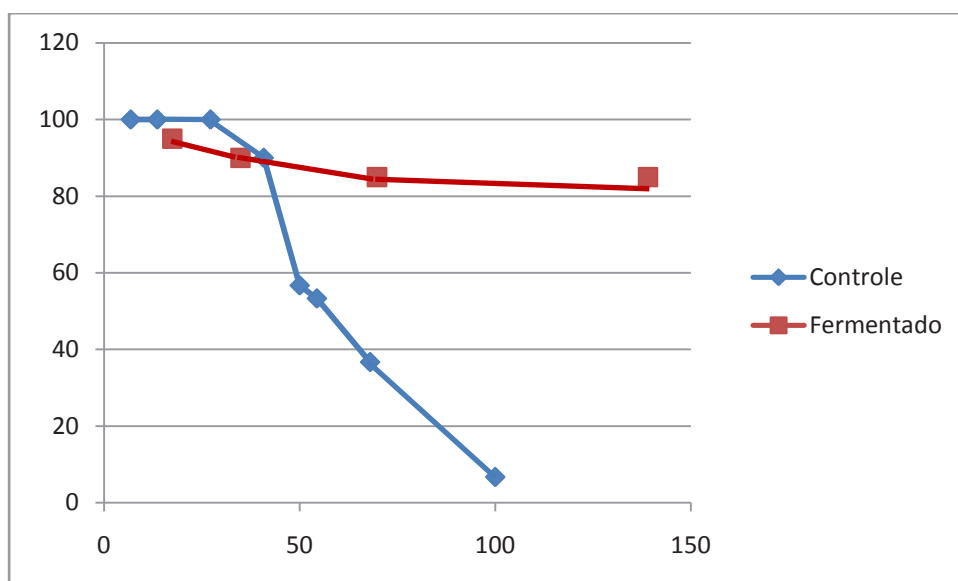


Figura 2: Comparação das curvas de toxicidade (Concentração de extrato x Sobrevivência) dos extratos de sementes de cagaita submetidas à fermentação e sem tratamento.

No caso das sementes de cagaita, a fermentação mostrou ser elevadamente efetiva na redução da toxicidade, mostrando elevados valores de sobrevivência dos cultivos de *Artemia salina* após a fermentação, para todas as concentrações de extrato estudadas, comprovando a degradação dos compostos responsáveis pela toxicidade.

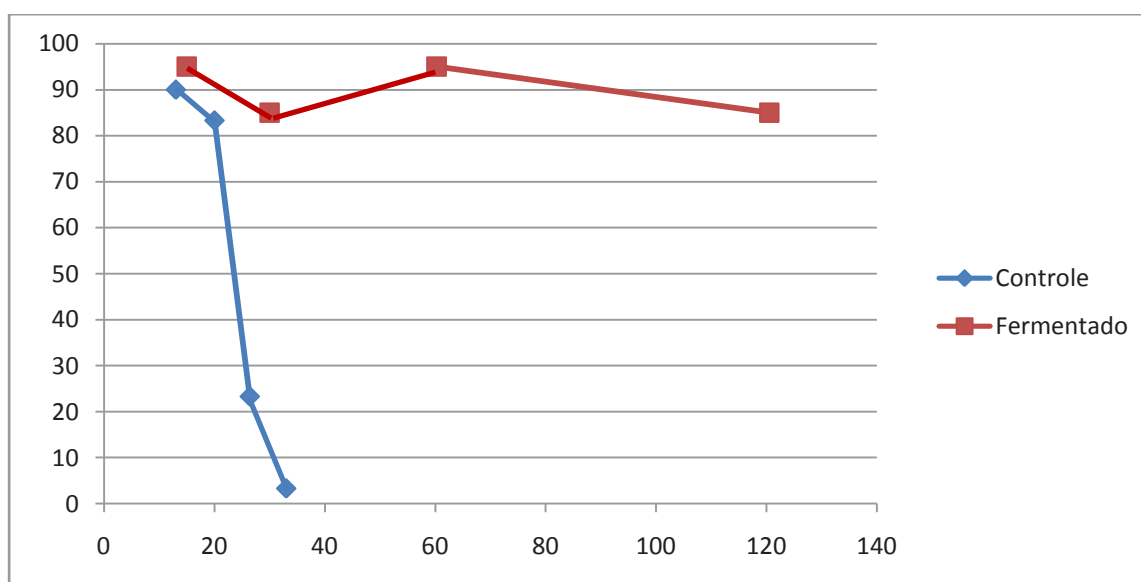


Figura 3: Comparação das curvas de toxicidade (Concentração de extrato x Sobrevivência) dos extratos de sementes de mangaba submetidas à fermentação e sem tratamento.

A fermentação com microrganismos isolados da mandioca também mostrou ser efetiva na redução da toxicidade das sementes de mangaba, como mostram os resultados da figura 3., indicando uma degradação ou inativação das toxinas presentes nessas sementes.

As toxinas presentes nas sementes de cagaita e mangaba possuem estrutura proteica (principalmente inibidores enzimáticos), como foi comprovado em estrudos prévios, apresentando assim maior biodegradabilidade. As sementes de araticum apresentam acetogeninas, inibidoras da respiração celular, que são parcialmente degradadas durante a fermentação, mas não impedem o crescimento dos microrganismos, maioritariamente anaeróbicos (leveduras e *Lactobacillus*).

Conclusões

A fermentação semi-sólida com microrganismos isolados da mandioca provocou uma significativa diminuição da toxicidade nos extratos de sementes de araticum, cagaita e mangaba, provavelmente devido à degradação ou inativação dos compostos responsáveis pela toxicidade.

A diminuição da toxicidade provocada pela fermentação semi-sólida foi mais efetiva nas sementes de cagaita e mangaba. Nas sementes de araticum a redução da toxicidade, embora significativa, foi menos efetiva, indicando uma menor biodegradabilidade dessas toxinas.

Referencias

- [1]: SILVA, A. M. L. et al.: Análises físico-químicas e avaliação da composição centesimal de frutas do cerrado. **Estudos**, Goiânia, v. 31, n. 9, p. 1635-1642, 2004.
- [2]: ROCHA, C.; COBUCCI, R.M.A.; MAITAN, V.R.; SILVA, O.C. Elaboração e avaliação de iogurte sabor frutos do Cerrado. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 26, p. 255 – 266, 2008.
- [3]: SILVA, A.M.L.; GOMES, A.C.G.; MARTINS B.A. Alterações físico-químicas e estudo enzimático da polpa de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) **Estudos**, Goiânia, v. 36, p. 775 – 783, 2009.
- [4]: FERNÁNDEZ, M.T. e NOVELLI, A.: Bioquímica de los Alimentos. **Master en Biotecnología Alimentaria**. Ed. Universidad de Oviedo, Espanha. p 84, 1997.

- [5]: AALBERSBERG, W.G.L.; LIMALEVU, L.: Cyanide content in fresh and processed fijian cassava (*Manihot esculenta*) cultivars. **Tropical Sciences**, v.31, n.3, pp 49 – 256, 1991.
- [6]: SOKARI, T.G.; WASHUKWU, C.K.: Detoxification of ijapu, a fermented cassava product similar to potato chips. **Tropical Sciences** v.33, n.2, pp 145 – 151, 1993.
- [7]: VASCONCELOS, A.T. et al: Detoxification of cassava during gari preparation. **Int. Journal of Food Science and Technology**, v.25, n.2, pp 189 – 203, 1990.
- [8]: CARVALHO, E.P. et al.: Polvilho azedo: Aspectos físicos, químicos e microbiológicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.31, n.2, pp 129 – 137, Brasília, Fevereiro de 1996.
- [9]: BIANCHI, V.L.; MORAES, I.O.; CAPALBO, D.M.F.: **Biotecnologia Industrial**, v.2, cap.13, Ed. Edgar Blücher Ltda. p.267, São Paulo, 2001.
- [10]: GARCIA-RODRIGUEZ, A.; TEIXEIRA, O.M.; SALLES, F.G.; VITAL, J.P.; SILVA, D.P. Bioensaio com *Artemia salina* para detecção de toxinas em alimentos vegetais. **Estudos**, Goiânia, v. 36, n. 4, p. 795 – 808, 2009.

COMPORTAMENTO DIÁRIO DE BOVINOS JÓVENS COM LAMINITE SUBCLÍNICA

Lucas Alves Rodrigues Martins¹; Luiz Antônio Franco da Silva²; Antonio Dionísio Feitosa Noronha Filho.

Escola de Veterinária e Zootecnia, EVZ/UFG, Goiânia, GO. email: larmartins91@gmail.com

RESUMO

O bem-estar dos bovinos está ligado diretamente e indiretamente com o desempenho produtivo dos animais, sendo que enfermidades digitais, como a laminite, influenciam reduzindo o potencial produtivo dos animais. O presente trabalho objetivou avaliar a ocorrência de lesão digital, laminite sub-clínica e sua relação com o comportamento em 14 bovinos mestiços (*Bos taurus* x *Bos indicus*), não castrados, com idade aproximada de dez meses e manejados intensivamente. As avaliações de comportamento, no sistema intensivo, foram feitas em dois momentos (M1 e M2). Os parâmetros registrados foram os tempos gastos com os comportamentos de alimentação, ruminação em posição quadrupedal, ócio em posição quadrupedal, ruminação em decúbito e ócio em decúbito. Observou-se que no M1 os animais passaram $43.98 \pm 5.69\%$ o tempo se alimentando e no M2 $31.85 \pm 8.07\%$, com diferença estatisticamente significativa. Concluiu-se que o manejo intensivo em piso de concreto e a alimentação com teores elevados de energia e proteína, resultam em alterações digitais externas compatíveis com as da laminite subclínica, que interferem no comportamento diário dos animais.

Palavras-chave: ruminante, desempenho, enfermidades digitais, manejo intensivo, bem-estar animal.

INTRODUÇÃO

As doenças digitais dos bovinos, como a laminite, causam redução no desempenho produtivo dos animais e ameaçam o bem-estar dos bovinos. A laminite pode

¹Orientando. Graduação em Medicina Veterinária, EVZ/UFG. email: larmartins91@gmail.com Revisado pelo orientador.

²Orientador. Departamento de Patologia, Clínica e Cirurgia Animal. EVZ/UFG.

³ Doutorando em Ciência Animal.

desencadear lesões secundárias como úlcera de sola, úlcera de pinça e doença da linha branca (1). A acidose ruminal em dietas ricas em concentrado, alterações hormonais que ocorrem durante o parto e desgaste acentuado do casco em pisos muito duros como concreto são fatores de risco importantes na etiopatogenia da enfermidade (2,3). A dor provocada pelas lesões digitais muda o comportamento diário dos bovinos, sendo que o animal se locomove menos, alimenta menos e ingere menos água comprometendo a produtividade. Ressalte-se que os cascos dos bovinos servem de interface entre o animal e o ambiente e estão sujeitos a danos vindos tanto do ambiente quanto do próprio animal. (1)

O bovino com laminite, geralmente apresenta menos disposição para expressar seu comportamento natural diário. Isso pode significar um menor tempo gasto se alimentando, ruminado, descansando e ingerindo água. Estudos do comportamento dos bovinos avaliando mudanças nos tempos despendidos em atividades básicas como alimentação, ruminação ou posição em decúbito permitem avaliar o impacto das lesões digitais no bem estar dos animais (4,5,6). O presente trabalho objetivou avaliar a ocorrência de lesão digital, laminite sub-clínica e sua relação com o comportamento em bovinos mestiços (*Bos taurus* x *Bos indicus*) manejados intensivamente.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás (EVZ/UFG), após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFG, protocolo nº 013/2012. Empregaram-se 14 bovinos machos, mestiços (*Bos taurus* X *Bos indicus*), não castrados, com idade aproximada de dez meses e com peso corporal médio inicial de $151,6 \pm 24,65$ kg. Os bovinos foram mantidos sob manejo intensivo, em curral coberto, com piso de concreto e área de aproximadamente 10m² por animal.

A alimentação consistiu de volumoso a base de silagem de milho e concentrado comercial à base de milho e farelo de soja (Ração Performance 18%, Boiforte, Goiania-GO). No primeiro mês os animais receberam quantidade de concentrado equivalente a 1,5 % do peso vivo e a partir do segundo mês foram fornecidos 2 %. Os bovinos foram distribuídos em dois grupos (GI e GII) contendo sete animais cada um, visando tratamento futuro de possíveis enfermidades digitais empregando terapia celular. A avaliação do comportamento dos bovinos foi realizada, primeiramente na propriedade de origem, enquanto os animais permaneceram no manejo extensivo. Posteriormente as avaliações de comportamento foram

feitas em dois momentos (M1 e M2). O primeiro momento (M1) ocorreu após um período de adaptação de três meses de confinamento. O segundo momento (M2) aconteceu no sexto mês de confinamento.

As avaliações de comportamento ocorreram a cada dez minutos no período de 06:00 às 18:00 (7,8). Os parâmetros registrados foram os tempos gastos com os comportamentos de alimentação, ruminação em posição quadrupedal, ócio em posição quadrupedal, ruminação em decúbito e ócio em decúbito. Ao final foram combinados os valores de ruminação em posição quadrupedal mais ruminação em decúbito de modo a se obter o tempo total ruminando, ócio em posição quadrupedal mais ócio em decúbito para se obter tempo total em ócio, e ócio em decúbito mais ruminação em decúbito para se obter o tempo total em decúbito. As alterações digitais foram classificadas de acordo a localização e o aspecto das lesões (1). Na análise estatística, foram empregados os testes t, para dados paramétricos e Wilcoxon para dados não paramétricos, todos com nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Primeiramente, na propriedade de origem, observou-se que $51,38 \pm 19,2\%$ dos animais passaram o tempo se alimentando, $18,38 \pm 26,6\%$ tempo ruminando, $25,67 \pm 18,3\%$ de tempo em ócio e $4,57 \pm 9,9\%$ do tempo os animais se deslocaram. Após a combinação dos parâmetros avaliados, observou-se que no M1 os animais passaram $43,98 \pm 5,69\%$ o tempo se alimentando e no M2 $31,85 \pm 8,07\%$, com diferença estatisticamente significativa. Com relação ao tempo total ruminando, no M1 dispendeu-se $27,59 \pm 3,76\%$ do tempo nesse comportamento e no M2 $24,91 \pm 8,62\%$, não havendo diferença significativa. Sobre o tempo total em ócio obtiveram-se valores de M1 de $28,43 \pm 28,05\%$ e M2 de $43,24 \pm 43,29\%$, com diferença significativa. Com relação ao tempo total em decúbito obtiveram-se valores de M1 e M2 $29,45 \pm 5,53\%$ e $37,22 \pm 9,26\%$ respectivamente, também com diferença significativa.

Com relação às lesões digitais, no M1 os animais ainda não apresentavam lesões digitais e no M2 14 animais (100%) apresentaram erosão de talão, 11 (73,33%) apresentaram hematoma, erosão ou úlcera de sola e sete (46,66%) apresentaram doença de linha branca.

DISCUSSÃO

Nas avaliações do comportamento diário foram observadas mudanças expressivas que podem refletir as condições de manejo, com alimentação rica em concentrado e manejo em piso de concreto e crescente desconforto causado pelas alterações digitais. Sobre o tema discute-se que a maior densidade de nutrientes, envolvendo matéria seca e concentração energética, especialmente nas dietas com maiores teores de concentrado, associado ao fato de o alimento se encontrar prontamente disponível no cocho, faz com que o animal gaste menos tempo se alimentado durante o manejo intensivo. Ao contrário, em regime de pastejo o animal consome mais tempo com alimentação, pois necessita buscar e selecionar, para depois apreender o alimento, portanto, interferindo no comportamento diário (8,9).

O aumento observado no tempo que os animais permaneceram em ócio, entre os dois momentos de avaliação, pode ter relação direta com a diminuição do tempo utilizado para alimentação, pois bovinos manejados intensivamente apresentam maior eficiência na ingestão de nutrientes e, portanto, passam menos tempo se alimentando e mais em ócio (8). O aumento no tempo total em decúbito pode estar associado ao manejo intensivo em piso de concreto e a alimentação rica em concentrado que favoreceram o aparecimento de lesões digitais, como doença da linha branca, hematomas, erosão e úlcera de sola, aumentando o desconforto quando os animais se encontram em posição quadrupedal (6,10).

Analizando os fatores de risco envolvidos na etiopatogenia das lesões digitais diagnosticadas nos animais do presente estudo, verifica-se que mesmo com a remoção diária dos excrementos, a umidade e o acúmulo de matéria orgânica nas instalações ao longo do dia eram inevitáveis, sendo considerados fatores de risco para ocorrência de erosão de talão (1,11). Considerando a dieta rica em concentrado oferecida aos animais do presente estudo e manejo exclusivamente em piso de concreto é provável que os mesmos tenham desenvolvido graus variados de acidose ruminal subaguda e laminite subclínica ao longo do experimento (2,12,13).

CONCLUSÕES

Concluiu-se que o manejo intensivo em piso de concreto e a alimentação com teores elevados de energia e proteína em bovinos mestiços jovens (*Bos taurus* X *Bos indicus*),

resultam em alterações digitais externas compatíveis com as da laminite subclínica, que interferem no comportamento diário dos animais.

REFERÊNCIA

1. GREENOUGH, P.R. Bovine laminitis and lameness: a hands on approach. St. Louis: Saunders Elsevier; 2007.
2. BERGSTEN, C. Causes, risk factors, and prevention of laminitis and related claw lesions. *Acta Vet Scand*, v. 98, p. 157-166, 2003.
3. MULLING, C.K.W.; GREENOUGH, P.R. Applied physiopathology of the foot. In: World Buiatrics Congress, 24., 2006, Nice. *Anais eletrônicos...*[on line]. Nice, 2006 Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wbc/wbc2006/mulling.pdf?LA=1>. Acessado em: 03/07/2013
4. COOK, N.B; NORDLUND, K.V.; OETZEL, G.R. Enviromental influences on claw horn lesions associated with laminitis and subacute ruminal acidosis in dairy cows. *J Dairy Sci*, v. 8, p. E36-E46, 2006.
5. SILVA, L.A.F. et. al. Comportamento diário e reprodutivo de fêmeas bovinas mestiças (Zebu X Holandesa) portadoras de dermatite digital. *Acta Sci: Anim Sci*, v. 31, p. 199-204, 2006.
6. BLACKIE, N.; AMORY, J.; BLEACH, E.; SCAIFE, J. The effect of lameness on lying behavior of zero grazed Holstein dairy cattle. *App Anim Behav Sci*, v. 134, p. 85-91, 2009.
7. MITLOHNER, F.M. et. Al. Behavioral sampling techniques for feedlot cattle. *J Anim Sci*, v. 79, p. 189-1193, 2001
8. MISSIO, R.L. et. al. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. *Rev Bras Zoot*, v. 39, p. 1571-1578, 2010.
9. SOUZA, S.R.M.B.O, et. al. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em confinamento e em pastagens. *Arc Zoot*, v. 56, p. 67-70, 2007.
10. THOMSEM, P.T.; MUNKSGAARD, L.; SORENSEN, J.T. Locomotion scores and lying behavior are indicators of hoof lesions in dairy cows. *Vet J*, v. 193, p. 644-647, 2012.
11. SOUZA, R.C. et. al. Prevalência e distribuição de lesões digitais em vacas leiteiras nas regiões de Belo Horizonte e Pedro Leopoldo. *C Anim Bras*, v. 4, p. 823-831, 2007.

12. COOK, N.B.; NORDLUND, K.V. The influence on environment on dairy cow behavior, claw health and herd lameness dynamics. Vet J, v. 179, p. 360-369, 2009.
13. AMETAJ, B.M.; ZEBELI, Q.; IQBAL, S. Nutrition, microbiota and endotoxin-related disease in dairy cows. Rev Bras Zoot, v. 39, p. 433-444, 2010

Análise das incertezas físicas e geométricas no comportamento estático de uma casca cilíndrica

Lucas Cuellar de Moraes^a, Frederico Martins Alves da Silva^b

Escola de Engenharia Civil

^alucascmorales@outlook.com, ^bsilvafma@eec.ufg.br

RESUMO: Esse trabalho investiga a influência da incerteza em parâmetros físicos e geométricos no caminho pós-crítico de cascas cilíndricas simplesmente apoiadas e submetidas a uma carga axial. Esses parâmetros são considerados como parâmetros com incerteza da equação diferencial parcial de movimento de uma casca cilíndrica. Para resolver a equação diferencial estocástica, as incertezas são discretizadas como um polinômio de caos Wiener-Askey e a teoria não-linear para cascas abatidas de Donnell é utilizada para estudar as vibrações não lineares. Para discretizar a equação diferencial parcial do movimento obtida através do método de Galerkin Estocástico, necessita-se discretizar a aleatoriedade do problema segundo a teoria do polinômio de caos generalizado. Em seguida, uma equação geral para o deslocamento transversal é obtida através de um procedimento de perturbação, o qual identifica todos os modos que se acoplam com o modo linear através de não-linearidades quadráticas e cúbicas. Então, uma solução particular é escolhida e garante a convergência da resposta até grandes deslocamentos. Substituindo-se as expansões modais obtidas na equação do movimento determinística e aplicando o método de Galerkin tradicional, um sistema discreto de equações não-lineares que considera a incerteza é obtido. Atenção especial é dada a influência da incerteza no caminho pós crítico.

PALAVRAS-CHAVES: Casca cilíndrica, incerteza, caminho pós-crítico, Galerkin Estocástico

1. INTRODUÇÃO

A engenharia estrutural vem desde sua origem tentando explicar o comportamento mecânico de diversos elementos estruturais, sendo que o principal objetivo é conseguir entender como as estruturas se comportam frente a determinadas solicitações e com isso elaborar modelos matemáticos que representem o seu comportamento.

À medida que o tempo passa, novos tipos de estruturas são criadas, as quais possuem comportamento cada vez mais complexo. As cascas cilíndricas são exemplos disso. Diversas são suas aplicações hoje em dia, pois resistem bem aos carregamentos axiais e laterais através

REVISADO PELO ORIENTADOR

dos esforços de membrana, e apesar de terem uma forma simples possuem o comportamento complexo, devido a grande não linearidade geométrica, o que leva a uma necessidade cada vez maior de estudos sobre o assunto.

Essa complexidade ainda traz muitas dúvidas sobre seu comportamento. Os estudos que existem hoje sobre cascas ainda não são conclusivos, visto que há uma diferença grande dos resultados teóricos frente aos resultados experimentais, o que faz com que essa estrutura esbelta seja um objeto de estudo.

Não bastasse a complexidade do sistema estrutural, o comportamento das cascas é sensível às imperfeições geométricas e/ou a variação de suas propriedades físicas e geométricas. Ao modelarmos uma equação em que esperamos que o comportamento do elemento físico corresponda com o modelo teórico, a incerteza associada a um de seus parâmetros pode provocar resultados completamente diferentes. Pesquisas são feitas nessa área tentando estabelecer um modelo matemático que simule essas incertezas (SILVA, GONÇALVES E DEL PRADO, 2012).

Um dos métodos de simulação da incerteza presente no modelo matemático é o de amostragem, no qual são geradas quantas amostras forem necessárias e, com os resultados obtidos, calculam-se as propriedades estatísticas do universo de soluções. O método de amostragem torna-se ineficiente ao ponto que para se obter resultados estatísticos corretos são necessários um número grande de amostras, o que torna o processo lento, dependendo do tipo de análise que está se desenvolvendo, devido ao tempo de processamento computacional de cada amostra.

A fim de se obter a melhor combinação entre os resultados e o tempo de processamento, um método de simulação da incerteza é estudado nesse trabalho, os polinômios de caos generalizados. Através desses polinômios, uma incerteza pode ser inserida ao problema. Obtendo-se uma equação diferencial parcial estocástica que é resolvida pelo método de Galerkin Estocástico. Pesquisas nessa área estão sendo desenvolvidas, como os trabalhos de XIU e KARNIADAKIS (2007) e PODGÓRSKI e RYCHLIK (2009).

2. FORMULAÇÃO MATEMÁTICA

2.1 Equações da casca cilíndrica

A casca cilíndrica é um elemento estrutural tridimensional em forma de um cilindro, ou seja, possui curvatura em seu estado indeformado. Essa curvatura inicial, a qual difere uma

casca cilíndrica de uma placa retangular, causa um efeito significativo nos esforços de membrana da estrutura.

Para seu estudo, suas variáveis geométricas são: comprimento, raio e espessura, representados, respectivamente, por L , a , e h . Já suas variáveis físicas são: módulo de elasticidade e coeficiente de Poisson, representados, respectivamente, por E e ν . Sendo o material homogêneo, elástico e isotrópico.

O campo de deslocamentos da casca cilíndrica será relacionado com as coordenadas cilíndricas nas direções x , θ , e z expressos, respectivamente, pelas variáveis u , v , e w . A Figura 1 apresenta a geometria da casca cilíndrica e o seu campo de deslocamentos.

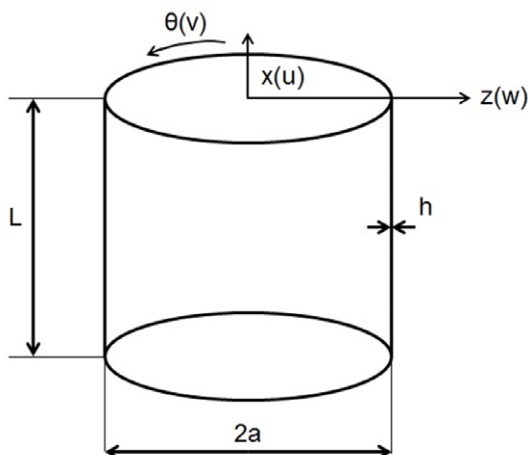


Figura 1 – Propriedades geométricas e campo de deslocamentos

Para análise das forças e dos momentos internos da estrutura, considera-se um elemento infinitesimal de casca, como o ilustrado na Figura 2. Os esforços atuantes nas faces do elemento estão direcionados segundo as coordenadas x , θ , e z .

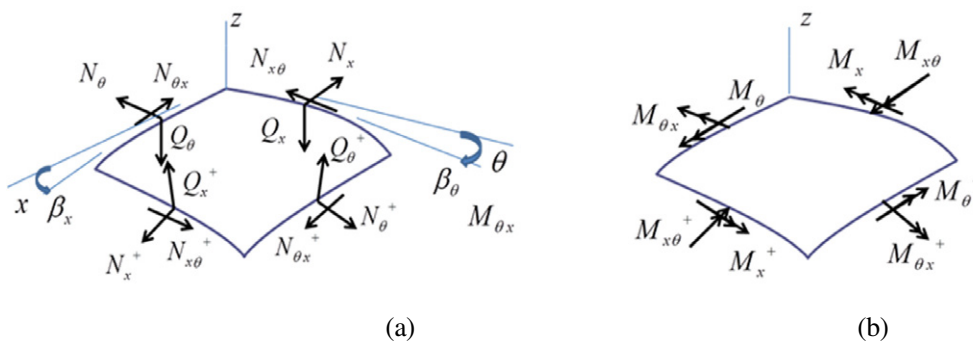


Figura 2. Elemento infinitesimal de casca na configuração deformada mostrando esforços de membrana (a) e de flexão (b)

Para simplificação da análise é necessário reduzir o problema tridimensional a um problema bidimensional. Para isso, a casca considerada é esbelta e de paredes finas, onde a ordem de grandeza da espessura é bem menor que o raio ($h \ll a$). Com isso, adota-se a superfície média da casca como representativa do seu comportamento. As deformações da superfície média utilizadas são as propostas pela teoria não-linear de Donnell (DONNELL, 1934) para cascas abatidas, apresentadas na Eq. (1). Essas relações também são chamadas de relações cinemáticas.

$$\varepsilon_x = u_{,x} + \frac{1}{2}\beta_x^2 \quad \varepsilon_\theta = \frac{v_{,\theta} + w}{a} + \frac{1}{2}\beta_\theta^2 \quad \gamma_{x\theta} = \left(\frac{u_{,\theta}}{a} + v_{,x}\right) + \beta_x\beta_\theta \quad (1)$$

Uma vez definida a deformação da superfície média da casca, para se obter a deformação em qualquer ponto da casca cilíndrica, relaciona-se as deformações de qualquer ponto posicionado ao longo da espessura com as deformações da superfície média através das equações:

$$\begin{aligned} \bar{\varepsilon}_x &= \varepsilon_x + z\kappa_x & \bar{\varepsilon}_\theta &= \varepsilon_\theta + z\kappa_\theta & \bar{\gamma}_{x\theta} &= \gamma_{x\theta} + 2z\kappa_{x\theta} \\ \kappa_x &= \beta_{x,x} & \kappa_\theta &= \frac{\beta_{\theta,\theta}}{a} & \kappa_{x\theta} &= \frac{1}{2}\left(\frac{\beta_{x,\theta}}{a} + \beta_{\theta,x}\right) \end{aligned} \quad (2)$$

sendo $\beta_x = -w_{,x}$, e $\beta_\theta = -\frac{w_{,\theta}}{a}$, onde β_x, β_θ representam a rotação da casca em cada direção considerada e $\kappa_x, \kappa_\theta, \kappa_{x\theta}$ as mudanças de curvatura da casca cilíndrica.

As relações entre a tensão e a deformação são estabelecidas a partir da lei de Hooke generalizada que deve levar em consideração as hipóteses para uma casca cilíndrica esbelta. Assim, são obtidas as seguintes relações:

$$\bar{\sigma}_x = \frac{E}{1-\nu^2}(\bar{\varepsilon}_x + \nu\bar{\varepsilon}_\theta) \quad \bar{\sigma}_\theta = \frac{E}{1-\nu^2}(\bar{\varepsilon}_\theta + \nu\bar{\varepsilon}_x) \quad \bar{\tau}_{x\theta} = \frac{E}{2(1-\nu)}\bar{\gamma}_{x\theta} \quad (3)$$

Assim como é usual na teoria das placas, na teoria das cascas costuma-se apresentar os esforços por unidade de comprimento. A relação entre as forças e as tensões internas, já simplificadas para uma casca cilíndrica esbelta, são apresentadas através das equações:

$$\begin{aligned} N_x &= \int_{-h/2}^{h/2} \bar{\sigma}_x dz & M_x &= a \int_{-h/2}^{h/2} \bar{\sigma}_x z dz \\ N_\theta &= \int_{-h/2}^{h/2} \bar{\sigma}_\theta dz & M_\theta &= a \int_{-h/2}^{h/2} \bar{\sigma}_\theta z dz \\ N_{x\theta} &= \int_{-h/2}^{h/2} \bar{\tau}_{x\theta} dz & M_{x\theta} &= a \int_{-h/2}^{h/2} \bar{\tau}_{x\theta} z dz \end{aligned} \quad (4)$$

onde $N_x, N_\theta, N_{x\theta}$ são forças normais e cortante no plano; M_x, M_θ são momentos fletores; e $M_{x\theta}$ momento torçor.

Substituindo-se o campo de deformações, Eq. (1), e as relações obtidas a partir da lei de Hooke generalizada, Eq. (3), nas equações dos esforços internos, Eq. (4), a resultante das forças e momentos internos em função das deformações, mudanças de curvatura e propriedades físicas e geométricas são dadas por:

$$\begin{aligned} N_x &= C(\varepsilon_x + \nu \varepsilon_\theta) & N_\theta &= C(\varepsilon_\theta + \nu \varepsilon_x) & N_{x\theta} &= C \frac{1-\nu}{2} \gamma_{x\theta} \\ M_x &= D(\kappa_x + \nu \kappa_\theta) & M_\theta &= D(\kappa_\theta + \nu \kappa_x) & M_{x\theta} &= D(1-\nu) \kappa_{x\theta} \end{aligned} \quad (5)$$

onde C e D são, respectivamente, a rigidez de membrana e a rigidez de flexão da casca cilíndrica:

$$C = \frac{Eh}{1-\nu^2} \quad D = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)} \quad (6)$$

Para se obter as equações de equilíbrio não-lineares, parte-se de um elemento infinitesimal da casca na sua configuração deformada, como o ilustrado na Figura 2. O sinal de +, presente em alguns esforços internos da Figura 2, representa o acréscimo de valor do esforço ao longo da casca cilíndrica devido a sua deformação.

Com o auxílio das relações constitutivas e cinemáticas, Eq. (5), e fazendo o equilíbrio do elemento infinitesimal através de somatório dos esforços nas direções x , θ , e z , e dos momentos fletores em torno dos eixos x e θ , obtém-se as seguintes equações de equilíbrio não-lineares (BRUSH e ALMROTH, 1975):

$$\begin{aligned} aN_{x,x} + N_{x\theta,\theta} &= 0 \\ aN_{x\theta,x} + N_{\theta,\theta} &= 0 \\ D\nabla^4 w + \frac{1}{a} N_\theta - \left[(N_x - P) w_{,xx} + \frac{2}{a} N_{x\theta} w_{,x\theta} + \frac{1}{a^2} N_\theta w_{,\theta\theta} \right] &= 0 \end{aligned} \quad (7)$$

onde $\nabla^4 w = w_{,xxxx} + \frac{2}{a^2} w_{,xx\theta\theta} + \frac{1}{a^4} w_{,\theta\theta\theta\theta}$, e é chamado de operador bi-harmônico e P é a carga axial compressiva que atua ao longo das extremidades da casca.

A Eq. (7) ilustra as equações de equilíbrio não-linear para cascas cilíndricas esbeltas e tem sido amplamente utilizadas para análises de cascas cilíndricas até mesmo sob grandes deslocamentos. Vale ressaltar que são equações que possuem como variáveis as forças normais e cisalhantes contidas no plano e o deslocamento transversal w .

O sistema em questão possui três equações de equilíbrio não-lineares com quatro variáveis: $N_x, N_\theta, N_{x\theta}$ e w , tornando o sistema indeterminado.

Um sistema mais simples com duas equações e duas variáveis é obtido utilizando-se da função de tensão f , ou também conhecida como de função de Airy. Essa função é definida pelas seguintes relações:

$$N_x = f_{,\theta\theta} \quad N_\theta = a^2 f_{,xx} \quad N_{x\theta} = -a f_{,x\theta} \quad (8)$$

onde $f = f(x, \theta)$. Essas relações satisfazem de imediato as duas primeiras equações de equilíbrio, do sistema dado na Eq. (7). A substituição dos valores de N_x , N_θ e $N_{x\theta}$ na terceira equação de equilíbrio, Eq. (7), fornece:

$$D\nabla^4 w + a f_{,xx} - [(f_{,\theta\theta} - P)w_{,xx} - 2f_{,x\theta}w_{,x\theta} + f_{,xx}w_{,\theta\theta}] = 0 \quad (9)$$

Tem-se agora uma equação com duas variáveis: o deslocamento transversal w e função de tensão f . Para a resolução da Eq. (9), é necessário a introdução de uma segunda equação que relacione a função de tensão com o campo de deslocamentos transversais.

A partir da teoria da elasticidade é possível obter uma equação de compatibilidade geométrica, dada por:

$$\frac{\epsilon_{x,\theta\theta}}{a^2} + \epsilon_{\theta,xx} - \frac{\gamma_{x\theta,x\theta}}{a} = 0 \quad (10)$$

A partir da Eq. (10) combinada com o campo de deformação, Eq. (1), obtém-se a igualdade:

$$\frac{\epsilon_{x,\theta\theta}}{a^2} + \epsilon_{\theta,xx} - \frac{\gamma_{x\theta,x\theta}}{a} = \frac{w_{,x\theta}^2}{a^2} + \frac{w_{,xx}}{a} - \frac{w_{,xx}w_{,\theta\theta}}{a^2} \quad (11)$$

Em seguida, utiliza-se das relações constitutivas e cinemáticas, Eq. (5), e das definições da função de tensão, Eq. (8), na Eq. (11) para obter a segunda equação necessária para a resolução do sistema:

$$\nabla^4 f - \frac{Eh}{a^4} (w_{,x\theta}^2 - w_{,xx}w_{,\theta\theta} + aw_{,xx}) = 0 \quad (12)$$

$$\text{onde } \nabla^4 f = f_{,xxxx} + \frac{2}{a^2} f_{,xx\theta\theta} + \frac{1}{a^4} f_{,\theta\theta\theta\theta}.$$

Com a Eq. (12) em função da função de tensão f e do deslocamento transversal w , assim como a Eq. (8), tem-se um sistema determinado.

2.2 Expansão modal para os deslocamentos transversais

Considera-se uma casca cilíndrica bi-apoiada, o que implica nas seguintes condições de contorno: deslocamento transversal e momento fletor, M_x , iguais a zero nas extremidades da casca cilíndrica. Para atender a essas condições de contorno, são propostas algumas expansões modais para o campo de deslocamento transversal. Neste trabalho, a escolha das funções harmônicas que compõem a expansão modal para o campo de deslocamentos transversais foi pautada em técnicas de perturbação (GONÇALVES, 1987, SILVA, 2008; GONÇALVES et. al. 2008) cuja dedução foge do escopo desta iniciação científica. Assim sendo, foram utilizadas expansões modais com 1, 2, 3 e 4 GDL (graus de liberdade), dadas a seguir.

$$w_{1GDL} = C_1 h \operatorname{sen}\left(\frac{m\pi x}{L}\right) \cos(n\theta) \quad (13a)$$

$$w_{2GDL} = C_1 h \operatorname{sen}\left(\frac{m\pi x}{L}\right) \cos(n\theta) + C_2 h \left[\frac{3}{4} - \cos\left(\frac{2m\pi x}{L}\right) + \frac{1}{4} \cos\left(\frac{4m\pi x}{L}\right) \right] \quad (13b)$$

$$w_{3GDL} = C_1 h \operatorname{sen}\left(\frac{m\pi x}{L}\right) \cos(n\theta) + C_2 h \left[\frac{3}{4} - \cos\left(\frac{2m\pi x}{L}\right) + \frac{1}{4} \cos\left(\frac{4m\pi x}{L}\right) \right] + C_3 h \operatorname{sen}\left(\frac{3m\pi x}{L}\right) \cos(n\theta) \quad (13c)$$

$$w_{4GDL} = C_1 h \operatorname{sen}\left(\frac{m\pi x}{L}\right) \cos(n\theta) + C_2 h \left[\frac{3}{4} - \cos\left(\frac{2m\pi x}{L}\right) + \frac{1}{4} \cos\left(\frac{4m\pi x}{L}\right) \right] + C_3 h \operatorname{sen}\left(\frac{3m\pi x}{L}\right) \cos(n\theta) + C_4 h \operatorname{sen}\left(\frac{m\pi x}{L}\right) \cos(3n\theta) \quad (13d)$$

onde m é o número de semi-ondas longitudinais e n é o número de ondas circunferenciais.

Determinada a expansão modal para os deslocamentos transversais, Eq. (13), deve-se determinar a função de tensão f . Para isso, substitui-se a expansão modal de w na Eq. (12), obtendo-se assim uma equação diferencial parcial. Para sua resolução, calcula-se, primeiramente, a solução particular a partir da técnica dos coeficientes. Com a equação do deslocamento transversal e a função de tensão determinadas, ambas são substituídas na Eq. (9), para, em seguida, utilizar o método de Galerkin, transformando a equação diferencial parcial de equilíbrio não linear em um sistema de equações algébricas não lineares.

A formulação do método de Galerkin é feita a partir de uma integral dupla ao longo do domínio do produto da equação de equilíbrio por uma função peso:

$$EG_i = \iint_D [Eq.(9)] \Phi^{peso}(x, \theta) dx d\theta$$

Essa função peso é cada termo da expansão modal, sendo que o número de equações formadas após aplicação do método será igual ao número de funções peso diferentes, ou seja, o número de graus de liberdade da expansão modal utilizada.

Para a resolução do sistema de equações não-lineares utiliza-se o método de Newton-Raphson. Esse método tem uma taxa de convergência alta e é amplamente utilizado para solucionar sistemas de equações não-lineares.

2.3 Polinômio de Hermite Caos

A fim de se estudar a influência da incerteza dos parâmetros físicos ou geométricos na carga crítica e no caminho pós-crítico de uma casca cilíndrica sujeita a compressão axial, foram desenvolvidos dois métodos. O primeiro, mais trabalhoso, o qual são geradas N amostras, seguindo uma função de densidade de probabilidade pré-definida para o parâmetro a ser estudado. A partir de cada amostra é realizado uma análise do seu caminho pós-crítico para em seguida calcular a média e a variância deste caminho pós-crítico e da carga crítica dessas N amostras. Apesar de não apresentar maiores complexidades em relação à análise determinística, já que o que se faz são N análises determinísticas, esse método de avaliação da incerteza demanda intenso processamento computacional caso queira-se obter resultados satisfatórios, os quais são obtidos com um número grande de amostras, tornando o método ineficiente.

Para contornar o longo tempo de processamento foi aplicado o método de Galerkin Estocástico, o qual é utilizado exatamente nessa classe de problemas com parâmetros não-determinísticos. O método utiliza-se de alguns polinômios ortogonais que simulam a incerteza de um parâmetro não-determinístico levando em conta o tipo de distribuição de probabilidade que ele possui (XIU e KARNIADAKIS 2007). Essa simulação afeta o resultado do problema, apresentando resultados que traduzem sua incerteza. Sua grande vantagem é justamente o tempo de processamento, o qual é reduzido, já que não é necessário a amostragem para se obter o resultado de várias amostras. Esses polinômios são chamados de polinômios generalizado de caos.

O problema inicia-se com a definição da função de densidade de probabilidade para o parâmetro que carrega a incerteza na equação de movimento da casca cilíndrica. Para cada função de densidade de probabilidade, são utilizados polinômios caóticos (XIU e KARNIADAKIS, 2007). Neste trabalho, utilizou-se a distribuição com sinal Gaussiano para representar a incerteza tanto no módulo de elasticidade quanto na espessura da casca

cilíndrica. Para uma distribuição do tipo Gaussiana, o polinômio ortogonal indicado, segundo XIU e KARNIADAKIS (2007) é o de Hermite-Caos, o qual tem uma ótima taxa de convergência. Maiores explicações sobre o método encontram-se no trabalho de WIENER (1938) e XIU e KARNIADAKIS (2007).

A formulação geral do método consiste em alterar o valor determinístico de um determinado parâmetro, φ , por uma função, a qual possui uma aleatoriedade associada, ϕ , sendo que neste trabalho ϕ é um sinal aleatório Gaussiano de média zero e desvio padrão unitário. Essa função é representada pela equação:

$$\varphi = \bar{u} + \sigma \phi u \quad (14)$$

onde \bar{u} é o valor nominal do parâmetro analisado e σ é a incerteza propriamente dita do parâmetro que é dado em porcentagem. A variável que antes possuía um valor determinístico agora é uma função que tem uma aleatoriedade associada.

Além disso, a expansão modal para os deslocamentos transversais, Eq. (13), também sofrerá alteração, pois a resposta dos deslocamentos transversais passa a ser aleatória. Assim sendo, a expansão modal não está apenas em função da posição longitudinal e da posição angular da casca cilíndrica, mas também em função do parâmetro aleatório ϕ . Essa alteração se dá a partir da equação a seguir:

$$\bar{w}(x, \theta, \phi) = \sum_{j=1}^N w(x, \theta) H_j \quad (15)$$

onde w representa a expansão modal dada pela Eq. (13) e H_j representa o polinômio de caos generalizado em função da variável aleatória ϕ , que neste trabalho são dados pelos polinômios de Hermite-Caos:

$$H_1 = 1 \quad H_2 = \frac{\phi}{\sqrt{1!}} \quad H_3 = \frac{\phi^2 - 1}{\sqrt{2!}} \quad H_4 = \frac{\phi^3 - 3\phi}{\sqrt{3!}} \quad (16)$$

Sendo assim, a nova expansão modal que considera 1 GDL e os quatro primeiros polinômios de Hermite-Caos dados na Eq. (16) é:

$$\begin{aligned} \bar{w}_{1GDL} = & C_1 h \operatorname{sen}\left(\frac{m\pi x}{L}\right) \cos(n\theta) + C_2 \phi h \operatorname{sen}\left(\frac{m\pi x}{L}\right) \cos(n\theta) \\ & + C_3 (\phi^2 - 1) h \operatorname{sen}\left(\frac{m\pi x}{L}\right) \cos(n\theta) + C_4 (\phi^3 - 3\phi) h \operatorname{sen}\left(\frac{m\pi x}{L}\right) \cos(n\theta) \end{aligned} \quad (17)$$

Já para a combinação da expansão modal com 2 GDL e os quatro polinômios de Hermite dados na Eq. (16), tem-se:

$$\begin{aligned} \bar{w}_{2GDL} = & C_1 h \operatorname{sen}\left(\frac{m\pi x}{L}\right) \cos(n\theta) + C_2 \phi h \operatorname{sen}\left(\frac{m\pi x}{L}\right) \cos(n\theta) \\ & + C_3 (\phi^2 - 1) h \operatorname{sen}\left(\frac{m\pi x}{L}\right) \cos(n\theta) + C_4 (\phi^3 - 3\phi) h \operatorname{sen}\left(\frac{m\pi x}{L}\right) \cos(n\theta) \\ & + C_5 h \left(\frac{3}{4} - \cos\left(\frac{2m\pi x}{L}\right) + \frac{1}{4} \cos\left(\frac{4m\pi x}{L}\right) \right) + C_6 \phi h \left(\frac{3}{4} - \cos\left(\frac{2m\pi x}{L}\right) + \frac{1}{4} \cos\left(\frac{4m\pi x}{L}\right) \right) \\ & + C_7 (\phi^2 - 1) h \left(\frac{3}{4} - \cos\left(\frac{2m\pi x}{L}\right) + \frac{1}{4} \cos\left(\frac{4m\pi x}{L}\right) \right) \\ & + C_8 (\phi^3 - 3\phi) h \left(\frac{3}{4} - \cos\left(\frac{2m\pi x}{L}\right) + \frac{1}{4} \cos\left(\frac{4m\pi x}{L}\right) \right) \end{aligned} \quad (18)$$

Uma vez definida a expansão modal para os deslocamentos transversais com a inclusão da aleatoriedade, aplica-se o método de Galerkin Estocástico para a obtenção de um conjunto de equações, de forma que a condição de ortogonalidade e produto interno do polinômio ortogonal sejam utilizados. Esse sistema de equações é obtido a partir da equação:

$$EqG_i = \int_{-\infty}^{+\infty} [EquacaoEquilíbrio] H_i W(\phi) d\phi \quad (19)$$

onde $W(\phi)$ representa o sinal da função de densidade utilizada, a saber:

$$W(\phi) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\phi^2}{2}} \quad (20)$$

O sistema de equações obtidos após a aplicação do método de Galerkin Estocástico é determinístico, porém leva em consideração a aleatoriedade do parâmetro em estudo. Assim, obtido esse sistema de equações, utiliza-se o método de Galerkin tradicional para a discretização das equações nas direções x e θ da casca cilíndrica, gerando um novo sistema de equações algébricas não lineares com a inclusão da aleatoriedade do sistema.

3. RESULTADOS NUMÉRICOS

A casca analisada deste trabalho possui os seguintes valores nominais para sua geometria: $L = 0,4$ m, $a = 0,2$ m e $h = 0,002$ m; e os seguintes valores nominais para descrever o material: $E = 200$ GPa e $\nu = 0,2$.

3.1 Análise determinística

Primeiramente, faz-se uma análise linear com o objetivo de calcular o modo de flambagem e a menor carga crítica. Para isso, utiliza-se uma equação de deslocamento transversal com apenas 1 GDL, Eq. (13a), juntamente com a equação de equilíbrio, Eq. (9), linearizada. A Figura 3 apresenta a carga crítica obtida para diferentes combinações de ondas m e n . Nesta figura a carga crítica foi normalizada em relação a carga crítica clássica de cascas axialmente comprimidas que é dada por (BRUSH e ALMROTH, 1975):

$$\frac{P_{cr}}{2\pi a} = \frac{Eh/a}{[3(1-\nu^2)]^{1/2}} \quad (21)$$

Como a Figura 3 ilustra, o modo $m=1$ e $n=5$ é o que representa a menor carga crítica para a casca cilíndrica em estudo.

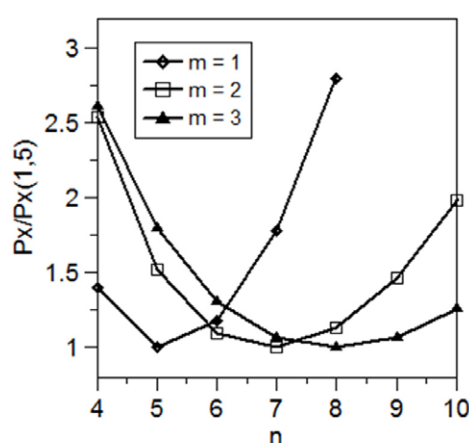


Figura 3 – Carga crítica para diferentes combinações de ondas

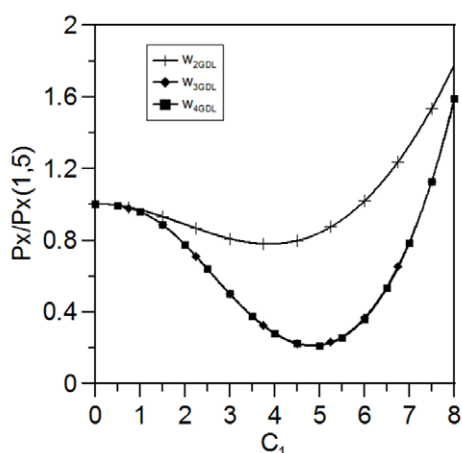


Figura 4 – Caminho pós-crítico para expansões modais com 2, 3 e 4 GDL

Em seguida, para o modo de flambagem (1,5) obtém-se o caminho pós-crítico da casca cilíndrica utilizando-se as expansões modais com 2, 3 e 4 GDL, dadas, respectivamente pelas Eqs. (13b), (13c) e (13d). A Figura 4 apresenta os caminhos pós-críticos obtidos.

A partir da Figura 4 observa-se que as expansões com 3 e 4 GDL fornecem caminhos pós-críticos idênticos, diferenciando-se do caminho pós-crítico obtido com 2 GDL. Contudo, as três soluções apresentaram resultados esperados, uma vez que após atingir a carga crítica de flambagem há uma região de instabilidade com perda de rigidez, onde a capacidade de carga diminui com o incremento da amplitude modal C_1 , seguida por um acréscimo de rigidez após atingir o mínimo pós-crítico, onde a capacidade de carga aumenta com o incremento da amplitude modal C_1 .

3.2 Análise não-determinística

Para a análise não-determinística, um parâmetro físico e um parâmetro geométrico foram escolhidos para o estudo, a saber: o módulo de elasticidade e a espessura.

Em um primeiro momento, sabe-se que a variação do módulo de elasticidade não altera o modo de flambagem da casca, porém, a variação da espessura sim. A fim de se avaliar essa influência, foram geradas 10.000 amostras aleatórias da espessura para cada desvio padrão escolhido, a saber: 5%, 10%, 15%, 20% e 25% do valor nominal da espessura.

Para cada desvio padrão, fez-se uma análise linear para determinar a menor carga crítica e o seu respectivo modo de flambagem. Na Tabela 1, verifica-se a porcentagem de ondas circunferenciais, n , dentre as 10.000 amostras, que fornecem a menor carga crítica da casca cilíndrica.

Tabela 1 – Porcentagem das amostras da em cada modo de flambagem. Incerteza na espessura da casca cilíndrica.

Desvio Padrão	n (%)					
	4	5	6	7	8	9
5%	-	100	-	-	-	-
10%	-	98,95	1,05	-	-	-
15%	-	93,27	6,73	-	-	-
20%	0,14	86,72	12,99	0,15	-	-
25%	0,85	80,09	18,19	0,74	0,11	0,02

Observou-se a partir da Tabela 1 que quanto maior o desvio padrão, maior é a tendência de se afastar do modo de flambagem determinístico (1,5). Contudo, as amostras mantiveram o mesmo modo de flambagem do modo de flambagem determinístico para valores de espessura com desvio padrão de no máximo 5%. Para o estudo da incerteza na espessura, este trabalho adotará um desvio máximo de 5% para que outros fenômenos não lineares como acoplamento e interação modal não ocorram.

Em seguida, foram geradas 2.500 amostras para uma incerteza na espessura e a mesma quantidade para uma incerteza no módulo de elasticidade. Utilizando a expansão modal com 2 GDL, Eq. (13b), determinou-se o caminho pós-crítico para cada uma dessas amostras.

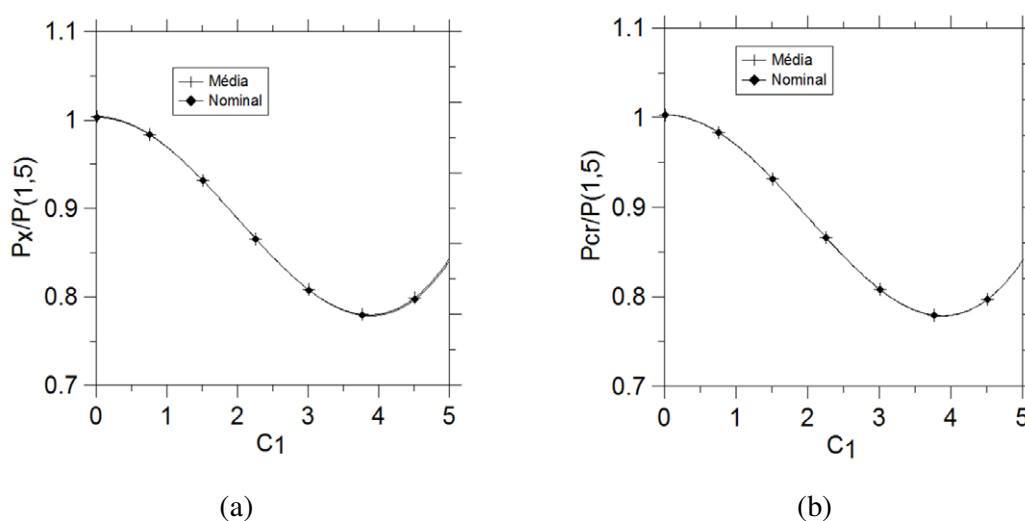


Figura 5 – Gráfico da média das 2500 amostras da espessura (a) e do módulo de elasticidade (b) com o valor determinístico

A fim de se fazer um estudo estatístico a partir dos resultados obtidos, calculou-se um caminho pós-crítico médio tanto para o caso de incerteza na espessura quando no módulo de elasticidade e comparados com o caminho pós-crítico obtidos a partir da análise determinística. Esses resultados estão apresentados na Figura 5.

Nota-se a partir da Figura 5 que apesar do baixo número de amostras, os resultados entre as médias e os valores nominais praticamente se sobrepuseram, o que mostra uma tendência de comportamento, embora para um resultado mais preciso seria necessário um número maior de amostras, elevando o tempo de processamento, pode-se afirmar a partir da Figura 5 que para a distribuição de probabilidade utilizada a solução determinística do problema se equivale a média das soluções.

Para obter um resultado satisfatório com um tempo reduzido de processamento, emprega-se o polinômio de Hermite-Caos, descrito na seção 2.3, como uma solução viável para esse problema. Primeiramente, para efeito de teste do método, utilizou-se a aleatoriedade na espessura com desvio padrão de 2,5% com expansão modal com apenas 1 GDL juntamente com os quatro primeiros termos do polinômio de Hermite-Caos, Eq. (17). A espessura passa a ser, a partir da Eq. (14), um parâmetro não determinístico dado por:

$$\bar{h} = 0,002 + \frac{2,5}{100} 0,002 \phi \quad (22)$$

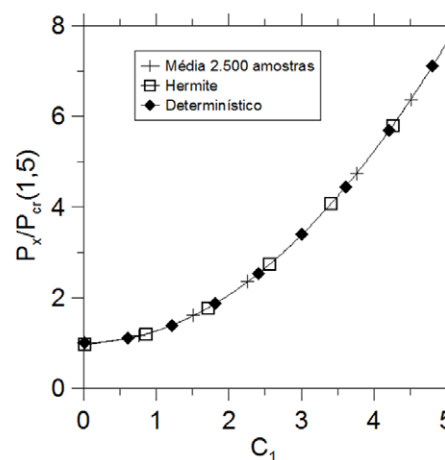


Figura 6 – Caminho pós-crítico obtido a partir das 2500 amostras da espessura, do polinômio de Hermite-Caos e da análise nominal, para uma expansão modal com 1 GDL

Para efeito de comparação, foram geradas 2.500 amostras da espessura para mesma média (0,002) e desvio padrão (2,5% de 0,002) e calculada a média entre os resultados de cada uma dessas amostras, também utilizando a expansão modal determinística com 1 GDL, Eq. (13a). Na Figura 6 é possível estabelecer a comparação entre o resultado gerado pela média das 2.500 amostras e o resultado com a utilização do polinômio de Hermite-Caos.

O problema de se utilizar uma expansão modal com apenas 1 GDL é que o caminho pós-crítico não é representativo de uma casca cilíndrica. Pelo gráfico da Figura 6 observa-se que a casca ganha rigidez após atingir a carga crítica, o que contradiz a literatura sobre o assunto.

Todavia, essa primeira análise foi feita apenas para testar a aplicação do polinômio de caos e avaliar que tipo de resultado ele ofereceria, o que foi positivo pois observa-se pelo gráfico da Figura 6 que a solução de Hermite-Caos fornece valores bem próximos da média das 2.500 amostras, o que está de acordo com os estudos de XIU e KARNIADAKIS (2007).

A fim de obter resultados fiéis ao comportamento de uma casca cilíndrica, aplicou-se o método de Galerkin Estocástico para uma expansão modal de 2 GDL, porém, para descrever a aleatoriedade da espessura segundo o polinômio de Hermite-Caos, em um primeiro momento, foi utilizado apenas o seu primeiro polinômio.

A Figura 7 ilustra o caminho pós-crítico utilizando a média das mesmas 2.500 amostras da espessura e o caminho pós-crítico da equação de deslocamento transversal com 2 GDL utilizando o primeiro polinômio de Hermite.

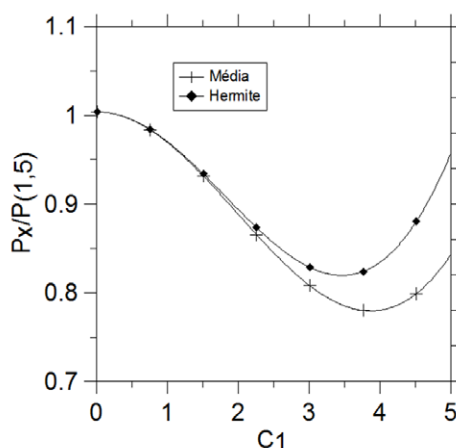


Figura 7 – Caminho pós-crítico da média das 2500 amostras da espessura e do polinômio de Hermite-Caos, com expansão modal com 2 GDL e 1 polinômio de Hermite

A partir da Figura 7 observa-se que houve inicialmente sobreposição das respostas, o que mostra uma boa aplicação do polinômio de Hermite-Caos juntamente com o método de Galerkin Estocástico. Porém, conforme a amplitude modal C_1 é incrementada, os caminhos pós-críticos se divergem, talvez pelo fato de ter sido utilizado apenas 1 polinômio de Hermite-Caos. Todavia, o comportamento pós-crítico utilizando o polinômio de Hermite-Caos representou bem o trecho inicial do caminho pós crítico de uma casca cilíndrica.

Aumentando o número de polinômios para tentar obter uma resposta que fique mais próxima da média obtida pelo método de amostragens, foi utilizado a mesma expansão modal com 2 GDL, porém com os quatro polinômios de Hermite-Caos, Eq.(13d), verificou-se uma tendência dos caminhos pós-críticos coincidirem, contudo, não foi isso que ocorreu. Na Figura 8 observa-se o caminho pós-crítico obtido com a expansão modal com 2GDL juntamente com os quatro polinômios de Hermite-Caos. Maiores investigações sobre o número de polinômios de Hermite-Caos bem como melhorias nas estratégias numéricas para a resolução de equações algébricas não lineares precisam ser desenvolvidas em trabalhos futuros.

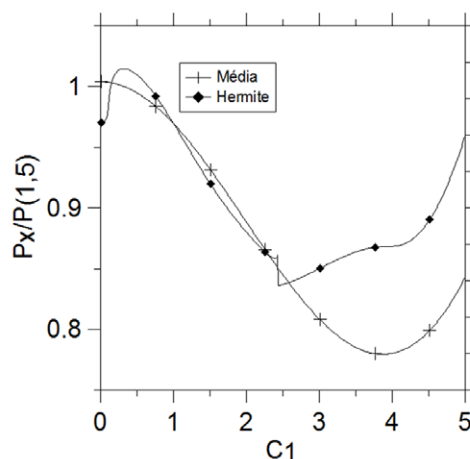


Figura 8 – Caminho pós-crítico da média das 2500 amostras da espessura e do polinômio de Hermite-Caos, com expansão modal com 2 GDL e 4 polinômios de Hermite

4. CONCLUSÃO

Neste trabalho estudam-se a influência da incerteza em parâmetros geométricos e físicos no comportamento estático e dinâmico de cascas cilíndricas. Inicialmente toda formulação matemática para a obtenção da carga crítica e do caminho pós-crítico de cascas cilíndricas é obtida através de equações de equilíbrio e de compatibilidade a partir da teoria não-linear de Donnell para cascas abatidas. Determina-se a partir de análises determinísticas o modo de flambagem que está associado a menor carga crítica bem como o caminho pós-crítico para diferentes expansões modais. Em seguida, parte-se para a análise não-determinística, primeiramente determinando-se qual desvio padrão utilizar para a distribuição com sinal Gaussiano da espessura para que a variação do modo de flambagem não ocorresse. Em seguida, geram-se 2.500 amostras para a espessura e para o módulo de elasticidade para avaliar o caminho pós-crítico da média dessas amostras com o valor nominal da casca modelada. Apesar desse método apresentar resultados satisfatórios quanto a comportamento, ele se torna ineficiente a medida que aumentam-se as amostras e os parâmetros envolvidos, devido ao tempo de processamento. Portanto, analisou-se uma alternativa à simulação de parâmetros aleatórios, o polinômio de Hermite-Caos juntamente com o método de Galerkin Estocástico. A princípio o polinômio de Hermite-Caos se mostrou eficiente, porém não apresentou resultados satisfatórios quando o problema se mostrou mais complexo. Mais estudos são necessários para avaliar a convergência do número de polinômios de Hermite-Caos bem como melhorias nas estratégias numéricas para a resolução do sistema de equações algébricas não lineares.

REFERÊNCIAS

BRUSH, D. O., ALMROTH, B. O. **Buckling of bars, plates and shells**. McGraw-Hill, Inc., New York, 1975.

DONNELL, L. H. A new theory for the buckling of thin cylinders under axial compression and bending. **Transactions of the American Society of Mechanics Engineers**, [s. l.], v. 56, p. 795-806, 1934.

GONÇALVES, P. B. **Interação dinâmica não-linear entre fluido e cascas delgadas**. 1987. 168 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1987.

GONÇALVES, P. B.; SILVA, F. M. A.; DEL PRADO, Z. J. G. N. Low-dimensional models for the nonlinear vibration analysis of cylindrical shells based on a perturbation procedure and proper orthogonal decomposition. **Journal of Sound and Vibration**, [s. l.], v. 315, p. 641-663, 2008.

PODGÓRSKI, K., RYCHLIK, I. **Lecture Notes on Chaos Expansions, Finite Elements, and Stochastic Mechanical Models**, 2009.

SILVA, F. M. A. **Modelos de dimensão reduzida para análise das oscilações não-lineares e estabilidade de cascas cilíndricas**. 2008. 101 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SILVA, F. M.A., GONÇALVES, P. B., DEL PRADO, Z. J. G. N. Influence of physical and geometrical system parameters uncertainties on the nonlinear oscillations of cylindrical shells. **Journal of the Brazilian Society of Mechanical Science and Engineering**, Rio de Janeiro, v. 34, Special Issue 2, p. 622-632, 2012.

XIU, D., KARNIADAKIS, G. The Wiener-Askey polynomial chaos for stochastic differential equations. **SIAM Journal on Scientific Computing**, [s. l.], v. 24, Issue 2, p. 619-644, 2007.

WIENER, N. The homogeneous chaos. **The American Journal of Mathematics**, Baltimore,
v. 60, p. 897-936, 1938.

SENSIBILIDADE DE *Corynespora cassiicola* A FUNGICIDAS¹TERAMOTO, A.; ²BRAZ, C.C.P.

¹ Orientadora: Bolsista Pós-Doutorado CAPES programa PNPD, Universidade Federal de Goiás, EA/UFG, Goiânia, GO; e-mail: adriter@terra.com.br

² Orientada: Escola de Agronomia, UFG, Goiânia, GO; e-mail: camilabrazagro@gmail.com

RESUMO

O fungo *Corynespora cassiicola*, agente causal da mancha-alvo em soja, pode, sob condições de alta temperatura e alta umidade, causar sérios danos à cultura. No Brasil, não se tem condições suficientes para um manejo adequado dessa doença, principalmente pela escassez de fungicidas foliares registrados e cultivares resistentes. Este trabalho foi realizado visando avaliar a sensibilidade *in vitro* de 34 isolados de *C. cassiicola*, oriundos de diversos estados brasileiros, quanto à inibição do crescimento micelial (ICM). Os fungicidas utilizados para verificar a ICM foram boscalida, carbendazim, ciproconazol, fluopyram, fluxapirroxade, prothioconazol e tiofanato-metílico, utilizados nas concentrações de 0; 0,16; 0,8; 4; 20 e 100 µg mL⁻¹ de ingrediente ativo (i.a.). Nos ensaios de campo foram utilizados os mesmos fungicidas do ensaio ICM, porém nas doses recomendadas pelos fabricantes, na safra 2012/2013. Os fungicidas fluxapirroxade e fluopyram proporcionaram as maiores inibições de crescimento micelial (ICM) do patógeno *in vitro*, apresentando as menores doses efetivas capaz de inibir o crescimento micelial em 50% (DE₅₀). O fungicida tiofanato-metílico foi incapaz de inibir o crescimento micelial do fungo nas concentrações avaliadas. No campo, na safra de 2012/2013 os fungicidas fluopyram e prothioconazole proporcionaram maior controle, com redução de 87,6% e 86,5%, respectivamente.

Palavras-chave: *Corynespora cassiicola*, soja no cerrado, sensibilidade a fungicidas.

INTRODUÇÃO

O fungo *Corynespora cassiicola* (Berk. & M.A. Curtis) C.T. Wei infecta folhas, flores, frutos, raízes e ramos e já foi relatado em mais de 312 hospedeiros em regiões tropicais e subtropicais (Farr et al., 2009). No Brasil, na cultura do pepino, o patógeno infecta somente a parte aérea e, atualmente, já é possível encontrar híbridos comerciais resistentes. Porém, na cultura da soja infecta toda parte aérea e o sistema radicular e vem ocorrendo com frequência nos Cerrados (Almeida et al., 2005). Esse patógeno foi relatado pela primeira vez no Brasil no Revisado por Adriana Teramoto (orientadora)

Mato Grosso em 1974 e no Paraná em 1976 (Almeida et al., 1976). Surtos severos, mas esporádicos, tem sido observados nas regiões mais frias do Sul e nas regiões altas dos Cerrados (Tecnologias..., 2011).

Com o crescente relato da ocorrência desta doença pelos produtores de soja, e pela constatação de que nas últimas safras, os fungicidas triazóis têm apresentado menor eficiência no controle da ferrugem e também para algumas doenças de final de ciclo, por exemplo, a mancha alvo. Como essa nova situação não foi ainda comprovada cientificamente e, por outro lado, foi constatado em isolados de *C. cassiicola*, provenientes de pepino, elevado grau de insensibilidade a fungicidas benzimidazois (Teramoto et al., 2011), fazem-se necessários estudos visando testar a eficácia de fungicidas atualmente utilizados no cultivo de soja e de novas moléculas fungicidas a *C. cassiicola*, provenientes de diferentes regiões do cerrado.

O trabalho teve como objetivo avaliar a sensibilidade *in vitro* de diversos isolados e *in vivo* de apenas um isolado de *Corynespora cassiicola* de soja a fungicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Núcleo de Pesquisa em Fitopatologia da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, e na Fazenda Monte Alegre, Nova Xavantina, MT.

Os isolados obtidos de folhas de soja com sintomas de mancha-alvo foram coletadas nos Estados de Goiás, Tocantins, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais. Em cada Estado, foram coletadas folhas de pelo menos vinte plantas diferentes em pontos aleatórios da lavoura. Nos ensaios foram utilizados 34 isolados de *C. cassiicola* denominados MO07, MO19, MO27, SI01, SI02, SO03, SO15, BA02, BA04, NX09, QU14, MA01, RV01, MV01, RV02, TA07, TA14, TA15, MG01, MG05, MG08, TO01, TO02, TO03, 317, 322, 928, 312, 313, 318, PA01, PA02, PA03 e PA04. Os isolados MO07, MO19 e MO27 foram provenientes de Morrinhos, GO; SI01 e SI02 de Sinop, MT; SO03 e SO15 de Sorriso, MT; BA02 e BA04 de Barra do Garças, MT; NX09 de Nova Xavantina, MT; QU14 de Querência, MT; MA01 de Maracaju, MS; RV01 e RV02 de Rio Verde, GO; MV01 de Montividiu, GO; TA01, TA02 e TA03 de Tasso Fragoso, MA; MG01, MG05 e MG08 de Tupaciguara, MG; TO01, TO02 e TO03 de Pedro Afonso, TO; 317, 322 e 928 de Palotina, Nova Ventura de São Roque e Londrina, respectivamente, PR; 312, 313 e 318 de Itiquira,

Revisado por Adriana Teramoto (orientadora)

Nova Mutum e Campo Novo Parecis, respectivamente, MT; PA01 de Dom Eliseu, PA; PA02, PA03 e PA04 de Paragominas, PA . Quase todos os isolados foram obtidos de folhas de soja com sintomas típicos da mancha-alvo, isolados primeiramente em meio ágar-água (AA), seguido da repicagem dos bordos do crescimento micelial para meio de batata-dextrose-ágar (BDA), sendo posteriormente devidamente preservados pelo Método Castellani (Castellani, 1939, citado por Figueiredo, 1967). Apenas os isolados 317, 322, 928, 312, 313 e 318 foram cedidos pela Embrapa Soja.

Para a inibição *in vitro*, foram testados em laboratório os fungicidas sistêmicos boscalida, carbendazim, ciproconazol, fluopyram, fluxapiroxade, protioconazol e tiofanato-metílico, nas concentrações de 0,16; 0,8; 4; 20 e 100 $\mu\text{g mL}^{-1}$ de ingrediente ativo (i.a.). No caso do carbendazim e tiofanato-metílico foram utilizadas concentrações maiores 1,6; 8; 40; 200 e 1000 $\mu\text{g mL}^{-1}$ de ingrediente ativo (i.a.). A maioria destes fungicidas é registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para a cultura da soja, porém para outras doenças fúngicas. Os fungicidas foram previamente preparados em solução estoque de 5 mL em água esterilizada de cada concentração de cada produto em tubos de ensaio, antes de serem incorporados ao meio BDA fundente. A primeira concentração de fungicida a ser preparada foi a de 100 $\mu\text{g mL}^{-1}$, sendo a quantidade calculada de fungicida acrescida à água esterilizada, devidamente agitada, seguido da transferência de 1,0 mL desta para outro tubo contendo 4 mL de água (diluição em série). Esse procedimento foi repetido até obter-se a menor concentração (0,16 $\mu\text{g mL}^{-1}$). As placas testemunhas continham apenas BDA. Após o preparo dos meios com as respectivas concentrações de fungicidas, discos de micélios de 8 mm de diâmetro de todos os de *C. cassiicola* foram retirados das bordas das colônias com aproximadamente 10 dias de idade e transferidos para os diferentes meios (com e sem fungicida). As placas foram incubadas a 25°C, sob escuro contínuo. Cada tratamento constou de cinco repetições, sendo cada placa uma repetição. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. O crescimento micelial foi calculado através da média do raio de dois diâmetros transversos a cada dois dias durante dez dias. Com os dados obtidos da última leitura determinou-se a inibição de crescimento micelial: $\text{ICM} = 100 - (\text{raio da concentração } i \times 100) / \text{raio da concentração } 0$, onde *i* corresponde ao raio das concentrações testadas. Em seguida, a dose efetiva capaz de inibir o crescimento micelial em 50% (DE_{50}) para cada tratamento foi estimada por meio da utilização dos parâmetros calculados pela regressão do ICM versus o \log_{10} da concentração do fungicida. Para cada isolado foi calculada

Revisado por Adriana Teramoto (orientadora)

a DE₅₀ correspondente ao fungicida. A classificação dos fungicidas quanto à toxicidade, foi realizada de acordo com os parâmetros adotados por Edgington & Klew (1971), que considera altamente tóxico o fungicida que obter o DE₅₀ < 1 µg mL⁻¹; de 1 a 50 µg mL⁻¹, moderadamente tóxico, e, > 50 µg mL⁻¹, não tóxicos.

O controle químico foi realizado em campo experimental, sendo testados sete fungicidas, empregando as concentrações recomendadas pelos fabricantes. A cultivar de soja foi plantada em parcelas de 10 m², sendo 4 linhas de 5 m, espaçamento entre linhas de 0,5 m, com quatro repetições. Quando as plantas atingiram o estágio V8 foram pulverizadas com os fungicidas, que foram aplicados mais duas vezes, num intervalo de catorze dias. As plantas foram inoculadas por meio de aspersão de suspensão de esporos do isolado de *C. cassiicola*, na concentração de 10⁴ conídios mL⁻¹, até o ponto de escorrimento superficial, quinze dias antes da primeira pulverização. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com oito tratamentos (sete fungicidas + testemunha) e quatro repetições.

A severidade (% de área doente) da doença foi avaliada três vezes, a primeira no dia que antecedeu a primeira pulverização, a segunda e a terceira uma semana após as pulverizações. Utilizou-se a escala diagramática elaborada e validada por Soares et al. (2009). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias discriminadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos experimentos *in vitro* servem para indicar a sensibilidade dos isolados às moléculas químicas, contudo, o comportamento fisiológico do fungo poderá se expressar de forma diferente e contraditória em interações no campo.

O fungicida fluxapiraxade foi considerado altamente fungitóxico para 85% dos isolados, segundo a classificação de Edgington & Klew (1971), seguido do protioconazol, com 76,5%, fluopyram com 50 %, boscalida com 21%. A seguir vem o fungicida carbendazim e tiofanato-metílico com 14,7% e ciproconazole com 9% (Tabela 1).

Assim, os fungicidas fluxapiraxade, protioconazol e fluopyram foram os mais eficientes apresentando altos valores de inibição do crescimento micelial (ICM) de *C. cassiicola in vitro*. O fluxapiraxade e o fluopyram pertencem ao grupo químico das carboxamidas e atuam na inibição da respiração mitocondrial. O protioconazol é um

Revisado por Adriana Teramoto (orientadora)

triazolintione, que interfere na síntese do ergosterol, que também foi bastante efetivo na inibição do crescimento micelial.

O carbendazim, do grupo químico dos benzimidazóis, atua nos fungos pela inibição de proteínas específicas, α e β tubulinas (Coutinho et al., 2006), apresentou resultados variados, pois não foi considerado tóxico para 85,3% dos isolados. Mais uma vez estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Avozani (2011). E, por fim, o tiofanato-metílico, também do grupo químico dos benzimidazóis, age pela interferência na síntese do DNA ou com o processo de divisão celular ou nuclear (Picinini, 1994). Este não foi considerado fungitóxico para 85,3% dos isolados de *C. cassiicola* testados, o que significa que a maioria dos isolados testados são resistentes ao fungicida utilizado, assim como constatado por Pereira (2009) e Teramoto et al. (2011). Pereira (2009) ainda concluiu que houve pressão de seleção no campo pelo uso intensivo deste grupo de fungicida.

Já o ciproconazol, que é um triazol e atua na inibição da demetilação do lanosterol até compostos intermediários, precursores do ergosterol obteve apenas resultados medianos, em concordância com os obtidos por Avozani (2011), porém com isolados de regiões diferentes.

Tabela 1. Dose efetiva capaz de inibir o crescimento micelial em 50% (DE₅₀) de 34 isolados de *Corynespora cassiicola* provenientes de soja. Goiânia, EA/UFG, 2012.

Isolados		Fungicidas						
		Carbendazim	Tiofanato metílico	Fluxapiroxade	Boscalida	Fluopyram	Cyproconazole	Protiocanazole
GO ¹	MO07	>1000 ns	>1000 ns	0,17 *	2,95 **	2,27 **	29,98 *	8,20 *
	MO19	>1000 ns	>1000 ns	0,47 **	2,46 *	2,97 **	31,36 *	<0,16 *
	MO27	>1000 ns	>1000 ns	0,19 *	3,43 **	2,10 **	46,11 *	4,25 **
	RV01	>1000 ns	>1000 ns	<0,16 *	12,22 *	5,87 *	23,53 *	0,28 *
	MV01	>1000 ns	924,25 *	<0,16 **	2,10 *	0,86 *	11,32 **	0,82 *
	RV02	>1000 *	>1000 ns	<0,16 *	4,65 *	0,52 *	21,08 *	1,75 **
MT ²	SI01	556,7 *	>1000 ns	<0,16 *	0,86 *	0,18 **	8,62 *	<0,16 *
	SI02	<1,60 ns	449,02 ns	<0,16 **	1,38 *	0,33 *	7,29 **	<0,16 *
	SO03	>1000 ns	294,76 *	<0,16 *	2,62 *	1,53 **	12,34 **	7,43 *

Revisado por Adriana Teramoto (orientadora)

	SO15	>1000 ns	393,42 *	<0,16 *	4,85 *	1,67 **	13,43 **	0,41 *
	BA02	>1000 *	>1000 ns	<0,16 *	7,53 **	5,48 **	40,30 **	1,51 ns
	BA04	0,55 *	>1000 ns	<0,16 *	3,82 *	4,81 **	40,63 **	0,82 *
	NX09	>1000 ns	>1000 ns	0,56 *	2,71 *	0,38 *	8,41 **	8,01 **
	QU04	>1000 ns	>1000 ns	0,63 *	2,47 *	<0,16 *	5,21 **	2,01 **
	312	0	>1000 ns	>100 ns	1,52 *	1,44 *	16,40 **	<0,16 ns
	313	0	<0,16 ns	<0,16 ns	0,61 *	0,51 *	<0,16 ns	<0,16 ns
	318	<0,16 ns	<0,16 *	<0,16 *	0,80 *	0,23 *	38,33 *	0,20 ns
MS ³	MA01	>1000 ns	>1000 ns	<0,16 *	8,00 *	7,18 *	>100 *	46,44 *
MA ⁴	TA07	>1000 *	>1000 ns	<0,16 **	1,49 *	0,64 **	8,31 *	0,67 **
	TA14	>1000 ns	>1000 *	<0,16 *	2,57 *	1,55 **	8,73 **	0,47 **
	TA15	>1000 *	>1000 *	<0,16 *	1,77 *	0,22 *	17,71 *	0,60 **
MG ⁵	MG01	>1000 *	>1000 *	<0,16 *	0,69 ns	0,69 *	9,99 **	0,56 *
	MG05	>1000 ns	>1000 *	<0,16 *	2,67 *	0,55 *	8,38 **	0,66 *
	MG08	>1000 ns	>1000 **	<0,16 *	1,25 *	0,75 *	6,87 **	0,29 *
TO ⁶	TO01	>1000 ns	>1000 ns	1,42 **	0,99 *	2,68 **	6,66 **	<0,16 *
	TO02	>1000 ns	66,47 *	<0,16 *	0,45 ns	0,53 *	8,17 **	0,25 *
	TO03	>1000 ns	<0,16 ns	1,76 **	4,07 *	6,36 **	6,94 **	<0,16 *
PR ⁷	317	>1000 ns	<0,16 ns	>100 **	>100 ns	1,33 **	2,37 *	<0,16 ns
	322	>1000 ns	<0,16 ns	91,43 ns	8,02 ns	9,84 *	<0,16 *	<0,16 ns
	928	>1000 ns	>1000 *	<0,16 ns	0,46 ns	0,84 *	29,98 *	<0,16 ns
PA ⁸	PA01	>1000 ns	>1000 *	<0,16 *	5,48 **	1,25 *	9,53 **	<0,16 *
	PA02	>1000 ns	>1000 ns	<0,16 **	6,21 **	1,75 *	14,01 **	<0,16 *
	PA03	>1000 ns	>1000 *	0,32 *	6,22 **	0,51 *	8,66 *	<0,16 *
	PA04	>1000 ns	>1000 *	<0,16 ns	3,94 **	0,71 *	7,09 *	<0,16 **
Nº isolados		5 (14,7%)	5 (14,7%)	29 (85%)	7 (21%)	17 (50%)	3 (9%)	26 (76,5%)

Revisado por Adriana Teramoto (orientadora)

Nº isolados	0 (0%)	0 (0%)	2 (6%)	26 (76%)	17 (50%)	30 (88%)	8 (23,5%)
Nº isolados	29 (85,3%)	29 (85,3%)	3 (9%)	1 (3%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)

GO: isolados provenientes do Estado de Goiás; MT: provenientes do Estado do Mato Grosso; MS: do Mato Grosso do Sul; MA: do Maranhão; MG: de Minas Gerais; TO: de Tocantins; PR: do Paraná e PA: do Pará. * significância a 5% e ** significância a 1% pelo teste de Tukey. ns= não significativo pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Severidade (% de área foliar lesionada) de *Corynespora cassiicola* em cultivar de soja pulverizada com fungicidas, no estágio R5.3, Nova Xavantina, MT, 2013.

Fungicidas	Severidade 2013
Testemunha	22,25 a
Boscalid	11,0 c
Prothioconazol	3,0 d
Tiofanato-metílico	15,75 b
Carbendazim	-
Fluopyram	2,75 d
Fluxapyroxade	11,25 c
Ciproconazol	20,75 a
C.V.	24,2%

Na safra de 2012/2013, os fungicidas prothioconazol e fluopyram foram os que resultaram em maior controle da mancha-alvo, respectivamente (Tabela 2), levando em conta que a severidade da doença foi menor no campo nessa safra em comparação a safras anteriores.

Quando comparados os resultados de sensibilidade *in vitro* aos fungicidas e de controle químico no campo, apenas o fluxapyroxade não teve um desempenho tão bom, pois tanto o prothioconazol como o fluopyram obtiveram os melhores resultados.

Outro resultado diferente foi o obtido pelo tiofanato-metílico 2012/2013. *In vitro* ele apresenta 85,3% de classificação como não tóxico aos isolados testados, porém no campo, só ficou atrás do ciproconazol.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Revisado por Adriana Teramoto (orientadora)

- O fungicida fluxopyroxade e fluopyran proporcionaram as maiores inibições de crescimento micelial (ICM) do patógeno *in vitro* e as menores doses efetivas capaz de inibir o crescimento micelial em 50% (DE₅₀).
- O fungicida tiofanato-metílico e o carbendazim foram incapazes de inibir 85% dos isolados do fungo.
- Os fungicidas apresentaram, em geral, comportamento semelhante *in vitro* e em campo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A.; GODOY, C.V.; COSTAMILAN, L.M.; MEYER, M.C. Doenças da soja. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A. & CAMARGO, L.E.A. (ed.). **Manual de fitopatologia** – Doenças da Plantas Cultivadas. 4. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2005. v. 2, cap. 64, p. 570-588.

ALMEIDA, A.M.R.; MACHADO, C.C.; FERREIRA, L.P.; LEHMAN, P.S.; ANTONIO, H. Ocorrência de *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei no Estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 1, n. 2, p. 111-112, 1976.

AVOZANI, A. **Sensibilidade de *Corynespora cassiicola*, isolados de soja, a fungicidas *in vitro***. Passo Fundo: UPF. 133p (Tese mestrado), 2011.

COUTINHO, C.F.B.; GALLI, A.; MAZO, L.H.; MACHADO, S.A.S. Carbendazim e o meio ambiente: degradação e toxidez. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 16, p. 63-70, 2006.

EDGINGTON, L.V., KLEW, K.L. Fungitoxic spectrum of benzimidazole compounds. **Phytopathology**, v. 61, p. 42-44, 1971.

FARR, D.F., ROSSMAN, A.Y., PALM, M.E., MACCRAY, E.B.) **Fungal databases**. Systematic Botany & Mycology Laboratory, ARS, USDA, 2009. Disponível: <<http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases>> Acesso em: 8 Fev. 2010.

FIGUEIREDO, M.B. Estudos sobre a aplicação do método de Castellani para conservação de fungos patógenos em plantas. **O Biológico**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 9-13, 1967.

PEREIRA, A.V.S. **Sensibilidade a fungicidas e adaptabilidade de *Lasiodiplodia theobromae* patogênico ao mamão**. Recife: UFRPE. 57p (Tese mestrado), 2009.

PICININI, EC. 1994. Fungicidas benzimidazoles. **RAPP**, v. 2, p. 357-409.

SOARES, R.M.; GODOY, C.V.; OLIVEIRA, M.C.N. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha lavo da soja. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, p.333-338, 2009.

Revisado por Adriana Teramoto (orientadora)

Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 262 p. (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, ISSN 2176-2902; n.15)

TERAMOTO, A., FERREIRA, L.C., MARTINS, M.C., CUNHA, M.G. Reaction of hybrids, inhibition *in vitro* and target spot control in cucumber. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 3, p.342-348, 2011.

Revisado por Adriana Teramoto (orientadora)

Diretrizes para Acreditação do Laboratório de Qualidade e Monitoramento Ambiental da EEC/UFG Segundo os Requisitos da ISO 17025:2005¹

Lucas Rosse Caldas - Estudante de Engenharia Ambiental da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás. lrc.ambiental@gmail.com

Dra. Karla Emmanuela Ribeiro Hora – Docente da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás. karlaemmanuela@gmail.com

Resumo: Qualquer laboratório, inclusive os envolvidos na realização de análises da qualidade da água, necessitam de um sistema de gestão da qualidade que contribua para a produção de resultados consistentes e confiáveis. Como forma de comprovação desta qualidade e acreditação de laboratórios, a norma 17025:2005 torna-se cada vez mais relevante. Neste contexto, o presente trabalho visa propor diretrizes para adoção de metodologia para gestão de qualidade, bem como, produzir informações que auxilie no processo de acreditação do Laboratório de Qualidade e Monitoramento Ambiental da EEC/UFG (LAQUAMA) atendendo os requisitos da ISO 17025:2005. A metodologia utilizada baseou-se em pesquisa bibliográfica e documental; caracterização e registro de fluxos e rotinas diárias do laboratório por meio do acompanhamento das atividades e de visitas periódicas; levantamento dos dados de coleta e análises coordenados pelo laboratório. Os dados foram organizados e sistematizados de tal modo que descrevessem o diagnóstico e orientações que atendessem os requisitos da ISO 17025:2005. As informações possibilitaram constatar que o laboratório atende alguns requisitos da norma. Entretanto, alguns procedimentos necessitam ser elaborados e, uma das maiores dificuldades encontradas relaciona-se a alta rotatividade do corpo técnico e necessidade de investimentos em infraestrutura.

Palavras Chaves: Laquama, gestão da qualidade, ISO 17025:2005.

1. INTRODUÇÃO

Com a crescente demanda por estudos sobre qualidade dos recursos hídricos, laboratórios que realizam análises da qualidade da água vêm ganhando espaço tanto no ambiente acadêmico quanto no próprio mercado de trabalho.

Visando o controle de qualidade e confiabilidade do serviço prestado por esses estabelecimentos, a norma ISO 17025:2005 torna-se cada vez mais relevante, tornando-se parte essencial do escopo de qualquer gerenciamento de um laboratório respeitado. Segundo Noronha e Magalhães (2008) o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

¹ Artigo, revisado pela orientadora, elaborado como parte do projeto de PIVIC período 2012-2013 referente ao projeto “Avaliação da Qualidade da Água Distribuída para Consumo da População em Goiás”. O trabalho de campo contou com a colaboração de Neemias Fernandes, estudante do Mestrado de Engenharia do Meio Ambiente da UFG.

(INMETRO) utiliza a ISO 17025:2001 como um mecanismo de acreditação dos laboratórios na Rede Brasileira de Laboratórios (RBC) e na Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios (RBLE).

A acreditação de um laboratório inclui em seu escopo a comprovação da competência técnica do pessoal; rastreabilidade de medições e calibrações; avaliação das condições físicas e ambientais do laboratório; amostragem, manuseio, e transporte dos itens utilizados nos ensaios; aplicação da incerteza de medição; garantia da qualidade dos dados de ensaios, inspeções e calibrações; e validade e adequação dos métodos (ILAC, 2011).

A ISO 17025:2005 é uma norma internacional que trata dos requisitos gerais, que podem ser divididos entre requisitos técnicos e da direção, para a competência de laboratórios de ensaio e calibração (ABNT, 2005). Ela mantém um sistema de qualidade adequado às características específicas dos trabalhos realizados em laboratórios. Este sistema procura garantir que os laboratórios sejam tecnicamente competentes e capazes de gerar resultados tecnicamente válidos (GARFIELD et. al., 2000 apud NETTO et al., 2008).

Portanto, laboratórios que desejam ter credibilidade em seus resultados assim como facilitação no desenvolvimento de sua rotina de funcionamento e ensaios realizados devem buscar atender os requisitos mínimos propostos por essa norma, para, no final, obter uma acreditação válida e reconhecida internacionalmente (SANTOS; MAINIER, 2010). Um laboratório acreditado na ISO 17025:2005 possui vários benefícios do ponto de vista da qualidade, facilidade operacional, econômico e marketing.

Nesse contexto, o presente artigo tem por objeto propor diretrizes para adoção de metodologia de gestão de qualidade do projeto “Avaliação da Qualidade da Água Distribuída para Consumo da População em Goiás” visando produzir informações que auxiliem no processo de acreditação do Laboratório de Qualidade e Monitoramento Ambiental (Laquama) da Escola de Engenharia Civil (EEC) da Universidade Federal de Goiás (UFG) conforme os requisitos da ISO 17025:2005.

Para isso, os objetivos específicos foram:

- Caracterização do Laquama, compreensão da a sua rotina de funcionamento e levantamento dos dados de coleta e análises coordenados pelo laboratório;
- Elaboração de um diagnóstico da situação do laboratório nos meses estudados;
- Proposição de princípios e orientações para adequação do laboratório frente aos requisitos da ISO 17025:2005;

2. METODOLOGIA

A caracterização do Laquama e a compreensão de sua rotina de funcionamento foi realizada por meio de visitas ao laboratório e obtenção de informações junto ao coordenador e aos participantes do projeto visando, num primeiro momento, proposição de um fluxograma da rotina e, num segundo momento, validação deste. Realizou-se, também, levantamento documental vinculados às atividades rotineiras e dos procedimentos de coleta e análise de amostras de água referentes a 224 municípios no período de 9 meses (dezembro de 2011 a agosto de 2012) que foram processados pelo Laquama. Os dados foram sistematizados em gráficos para a apresentação desse levantamento.

Com posse desses dados, traçou-se o diagnóstico e a proposição dos princípios e orientações necessárias para a acreditação do Laquama segundo a ISO 17025:2005. A metodologia utilizada compreendeu em revisão bibliográfica acerca dos processos de acreditação e certificação de laboratórios utilizando estudos de casos e a própria norma ISO 17025:2005. Em especial, foi utilizado, adaptado e aplicado ao Laquama um *check-list* das atividades segundo proposição de Noronha e Magalhães (2008). O *check-list* trata dos requisitos técnicos e da direção necessários para que um laboratório de ensaios opere segundo a norma ISO 17025:2005, e mostra o diagnóstico encontrado no Laquama referente a cada requisito e a forma de adequação proposta.

3. RESULTADOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LAQUAMA

O Laquama está localizado nas dependências da UFG na cidade de Goiânia - GO. Realiza análises de qualidade da água e monitoramento ambiental, sendo, portanto um laboratório de análises ambientais avaliando parâmetros físico-químicos e biológicos. No laboratório são realizados diferentes procedimentos em atendimento às demandas de projetos de pesquisas de professores da Escola de Engenharia Civil.

O ambiente abrange uma área aproximada de 23,6m² e possui dois compartimentos; um menor, onde são realizados as análises bacteriológicas e outro maior, onde se desenvolve as análises físico-químicas. A figura 01 apresenta o croqui do Laquama.

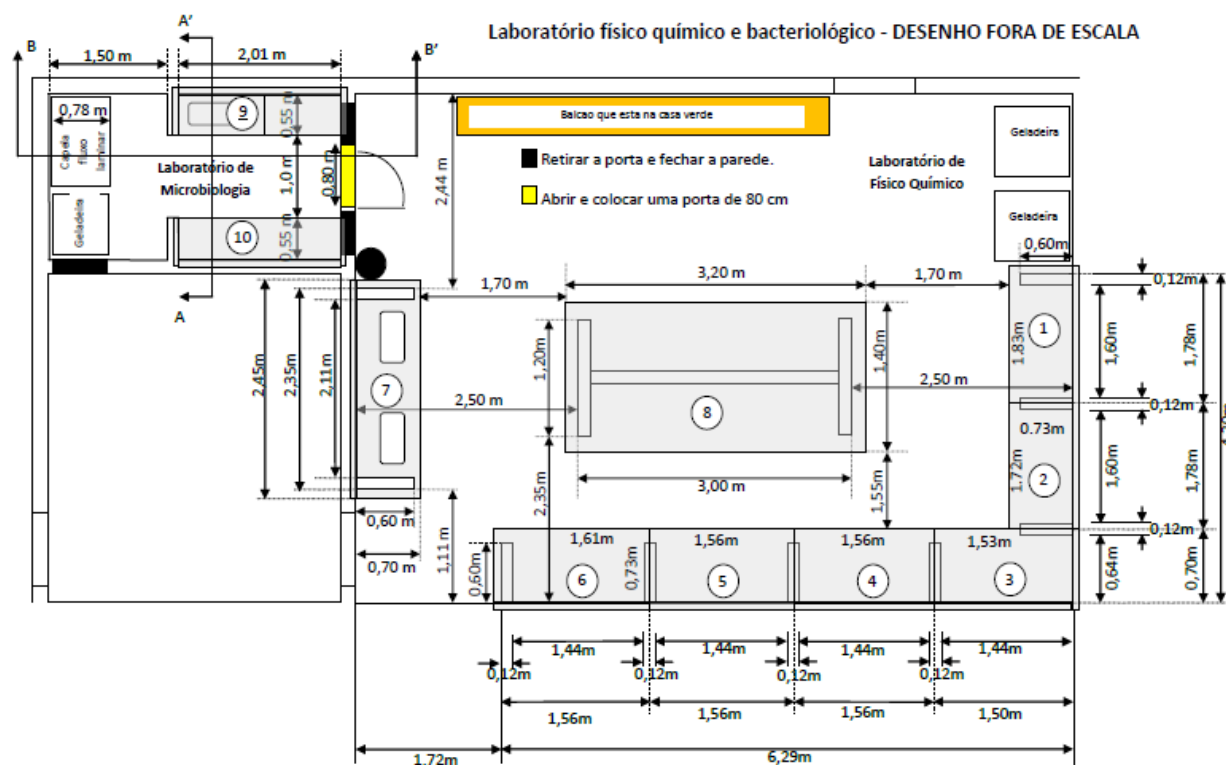


Figura 1 – Croqui do laboratório.

Fonte: LAQUAMA

3.2 ROTINA DE FUNCIONAMENTO DO LAQUAMA

Os serviços realizados no laboratório podem ser divididos em coletas e recoletas de amostras, realização das análises laboratoriais (físico-químicas e bacteriológicas) e emissão dos laudos. Todas as etapas envolvidas desde a coleta da amostra até a emissão dos laudos são baseadas nos procedimentos descritos no *Standard Methods* (APHA, 2005) e são realizados por pessoal treinado.

As análises laboratoriais são realizadas segundo orientações da Portaria nº 2.914 (BRASIL, 2011), para parâmetros Alcalinidade, Alumínio, Cloretos, Cloro Residual, CO₂ livre, Condutividade a 25° C, Cor Aparente, Dureza Total, Ferro Total, Fluoreto, Gosto/Odor, Oxigênio Consumido, pH, Sólidos Totais Dissolvidos, Turbidez, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais e *Escherichia coli*.

Exige-se a obrigatoriedade do uso de jalecos nos laboratórios e equipamentos de proteção individual, tais como luvas e máscaras, para a realização de análises que apresentam riscos aos usuários. Os equipamentos estão em processo de calibração e as instruções de uso estão descritas em quadros. Os frascos são devidamente lavados sempre no início e no

final da realização de cada análise. Os procedimentos das análises estão dispostos em pastas com a devida identificação. Os reagentes são armazenados em armários do Laquama de forma visível e separados por tipo de reagente. O fluxograma da rotina de funcionamento do laboratório, elaborado em conjunto com a coordenação do projeto, é apresentado na Figura 2.

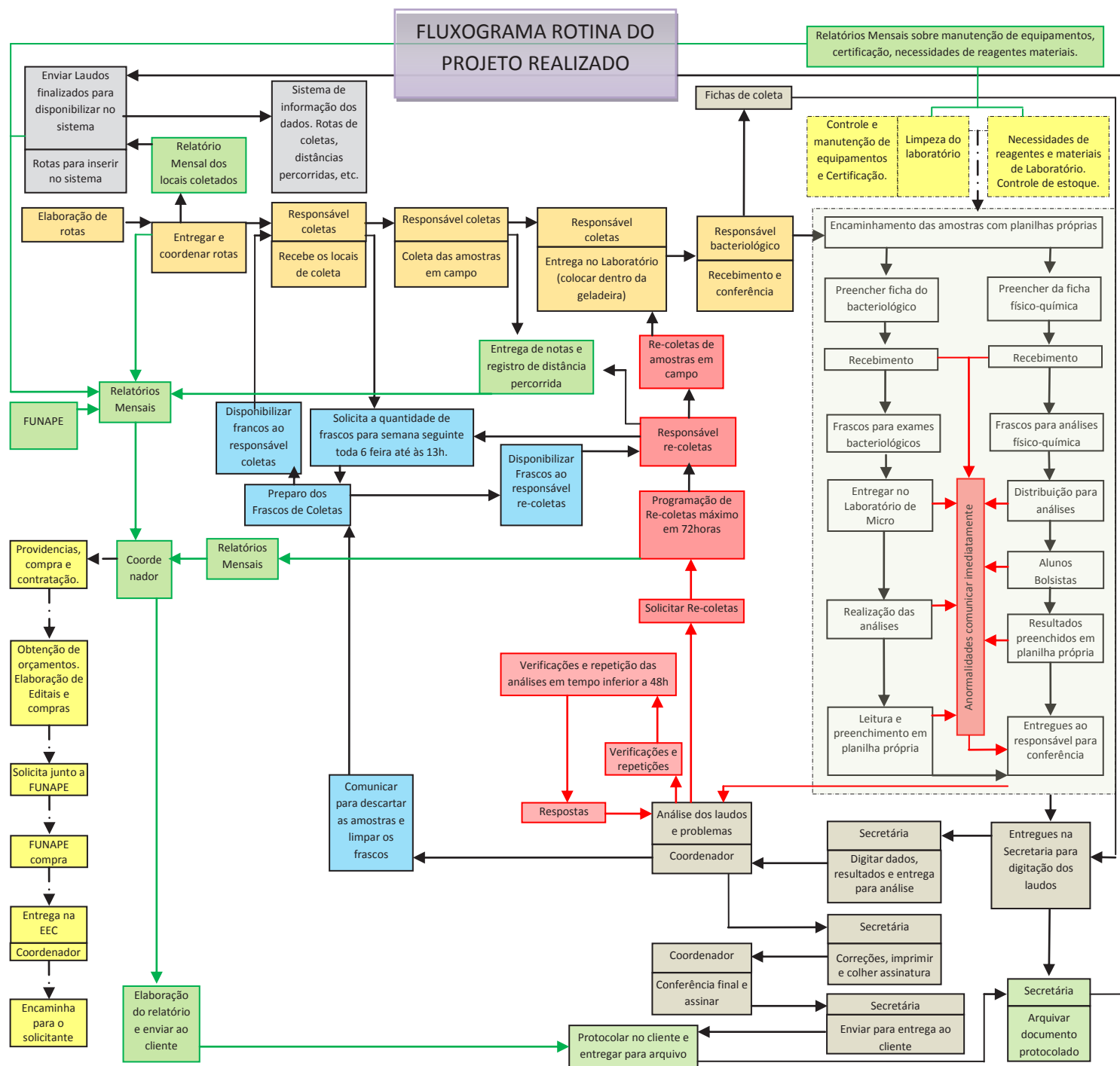


Figura 2 – Fluxograma da rotina de funcionamento do laboratório.

Fonte: Laquama. Adaptado pelo autor.

3.3 LEVANTAMENTO DOS DADOS DE COLETA E ANÁLISES COORDENADOS PELO LAQUAMA

Com a finalização do primeiro ano do projeto (entre os meses de dezembro de 2011 e agosto de 2012) obteve-se a execução de 2519 coletas, 161 recoletas, totalizando 2680 amostras de água, em 224 municípios, sendo que alguns deles foram visitados duas ou três vezes no período de nove meses, totalizando 541 visitas em municípios do estado de Goiás. As figuras 3,4 e 5 apresentam as quantidades de amostras coletadas e recoletadas mensalmente no projeto.

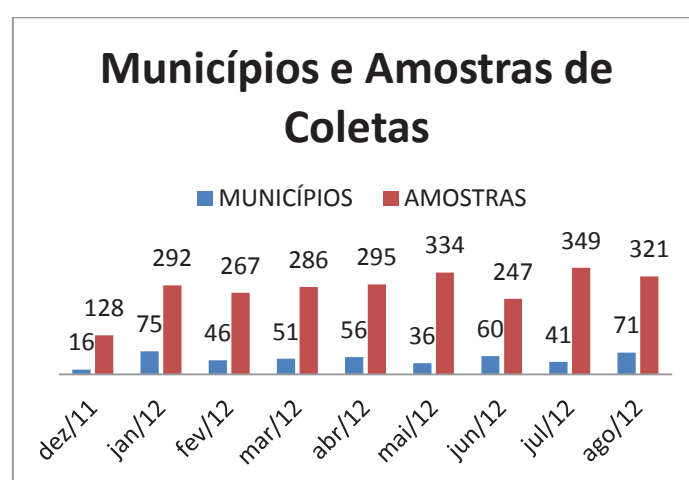


Figura 3 – Quantidade de municípios visitados e amostras coletadas.

Fonte: O autor.

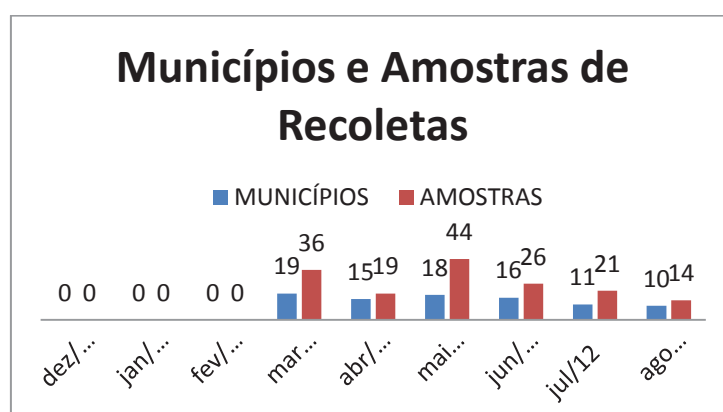


Figura 4 - Quantidade de municípios visitados e amostras recoletadas.

Fonte: O autor.

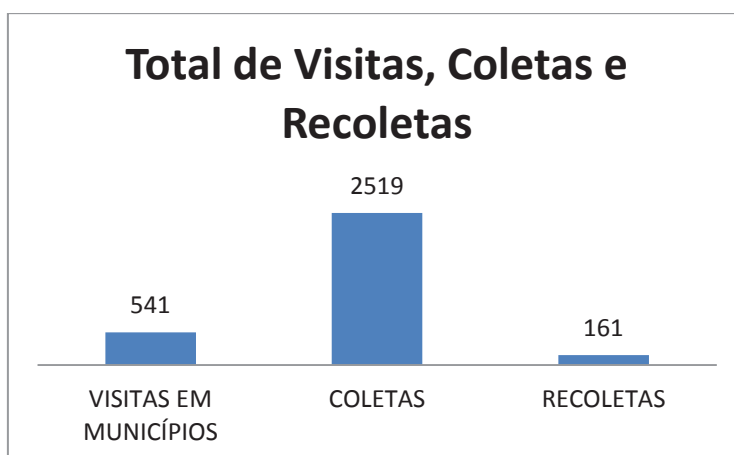


Figura 5 – Visitas em municípios, amostras coletadas e recoletadas durante todo o projeto.

Fonte: O autor.

3.2 DIAGNÓSTICO E PROPOSIÇÃO DE PRINCÍPIOS E ORIENTAÇÕES PARA ADEQUAÇÃO DO LABORATÓRIO FRENTE AOS REQUISITOS DA ISO 17025:2005

Foram diagnosticados no laboratório pontos positivos e negativos em relação ao cumprimento dos requisitos, técnicos e da direção, da norma ISO 17025:2005. Os requisitos técnicos exigidos pela norma são: pessoal qualificado devidamente treinado, acomodações e condições ambientais de trabalho adequadas, método de ensaio e calibração, validação do método, equipamentos calibrados e validados, rastreabilidade da medição, amostragem, garantia da qualidade dos resultados de ensaio de calibração e o relato de resultados. Os requisitos da direção são: organização, sistema da qualidade, controle de documentos, subcontratação de ensaios e calibrações, aquisição de serviços e suprimentos, atendimento ao cliente, reclamações, controle de não conformidades, ação corretiva e preventiva, controle de registros, auditorias internas e análises críticas pela gerência (NORONHA; MAGALHÃES, 2008).

Foi verificada a realização de treinamentos, porém sem registro e avaliação de eficácia deles. Há uma grande rotatividade de pessoas no laboratório. Isto se deve ao fato de parte destes serem bolsistas e docentes envolvidos em pesquisas. Não se identificou um formulário específico para a avaliação dos fornecedores bem como verificou-se a ausência de registro específico e controle dos documentos. As instalações prediais do laboratório, de forma geral, estão em boas condições.

Apesar do laboratório não possuir recursos específicos para fins da acreditação e gestão da qualidade, a coordenação do projeto tomou a iniciativa de contatar empresa terceirizada para iniciar esse processo.

O diagnostico, de forma mais detalhada, e a proposição de princípios e orientações para adequação do Laquama segundo os requisitos técnicos e da direção da ISO 17025:2005 são apresentados no Quadro 1.

(continua...)

Item	Subitem	Diagnostico do Laboratório	Princípios e Orientações para Adequação
Requisitos da Direção			
Organização	O sistema de gerenciamento do laboratório deve cobrir os trabalhos realizados em locais fora de suas instalações permanentes ou em instalações associadas ao laboratório, temporárias ou móveis	Os procedimentos e os materiais utilizados nas coletas, recoletas e transporte de amostras devem ser gerenciadas.	Criação de documentos para controle e gerenciamento destes procedimentos e controle de qualidade dos equipamentos e ferramentas utilizadas nestas etapas.
	Proteção das informações confidenciais.	Não foram encontrados mecanismos de proteção.	Criar senhas para proteção dos arquivos digitais e utilização de local seguro, de acesso restrito, para os arquivos físicos.
Sistema da Qualidade	Estabelecimento, implementação e manutenção de um Sistema da Qualidade	Não possui.	Criação de um Manual da Qualidade, contendo a Política da Qualidade e Objetivos, Referências aos Procedimentos, Atribuições e Responsabilidades.
Controle de Documentos	Emissão de documentos	São emitidos pela administração do laboratório, sem controle de cópias ou versão.	Lista mestra ou procedimento de controle.
	Alterações dos documentos em meios eletrônicos	Não há um procedimento específico para isto.	Criação de um procedimento específico.

Item	Subitem	Diagnostico do Laboratório	Princípios e Orientações para Adequação
Subcontratação de ensaios e calibrações	Registros da avaliação dos subcontratados	O laboratório está realizando subcontratações para fazer calibrações dos equipamentos, no entanto não há registro da avaliação dos subcontratados.	Cadastro de subcontratações.
Aquisição dos serviços e suprimentos	Seleção e compra de serviços e suprimentos	É feito por tomada de preços, de no mínimo três empresas.	Além do custo econômico deve ser priorizada a qualidade dos fornecedores.
	Avaliação dos fornecedores	Não é feita uma avaliação criteriosa dos fornecedores.	Criação de um questionário para avaliação dos fornecedores.
	Registros das avaliações de fornecedores	Não há registro.	Criação de uma forma de registro.
Atendimento ao cliente	Satisfação dos clientes	Não há registro.	Pesquisa de satisfação dos clientes.
Reclamações	Tratamento e registros das reclamações	Não há registro.	Criação procedimento para tratamento e registro das reclamações.
Controle dos trabalhos de ensaio e/ou calibrações não conforme	Tratamento e registros de itens não-conforme	Embora haja um controle dos itens não conforme, ainda não há um procedimento específico para isto.	Criação de um procedimento específico.
Ação corretiva	Implementação das ações corretivas	Falta de um Programa de Implementação das Ações Corretivas.	Criação de um programa específico.
Ação preventiva	Implementação das ações preventivas	Falta de um Programa de Implementação das Ações Preventivas.	Criação de um programa específico.
Controle de registros	Registros técnicos e da qualidade	Não há registro específico.	Criação de uma forma de registro.
	Registros armazenados eletronicamente	Não há registro específico.	Criação de uma forma de registro.
Auditorias internas	Realização das auditorias internas	Não são realizadas.	Criação de um cronograma para realização e seleção da equipe responsável.
Análises críticas pela gerência	Realização da Análise Crítica	Embora sejam feitas, não há um cronograma	Criação de um cronograma para realização

Item	Subitem	Diagnostico do Laboratório	Princípios e Orientações para Adequação
Requisitos Técnicos			
Pessoal	Competência do pessoal	Embora haja pessoas trabalhando no laboratório, não há nenhum funcionário registrado. E por ser um laboratório localizado em ambiente universitário, há a presença de alunos de graduação realizando os ensaios e portanto sem conhecimento de um técnico ou profissional formado.	Deve haver um perfil das funções requeridas.
	Formação, treinamento e habilidades do pessoal	É feito treinamentos apenas para a realização das análises e normas do laboratório. Não há verificação da sua eficácia.	Necessidade de treinamento de todos os aspectos do laboratório, inclusive a respeito da norma ISO 17025:2005. Necessidade de verificação da eficácia dos treinamentos.
	Descrição das funções para o pessoal gerencial, técnicos e de apoio	Descrição das funções atuais	Criação de um Manual de Descrição de Funções onde serão definidas as responsabilidades e função de cada funcionário dentro do laboratório.
	Registros das autorizações, competência, qualificação, treinamento e habilidades	Falta de documentos que comprovem o treinamento e a qualificação dos funcionários	Criação de documentos para registro.
Acomodações e Condições Ambientais	Requisitos técnicos das acomodações e condições ambientais	De forma geral as acomodações e condições ambientais estão adequadas.	Documentar os requisitos técnicos para as acomodações e condições ambientais.
	Monitoramento, controle e registros das condições ambientais	Não há.	Realizar monitoramento e registro das condições ambientais.
	Boa limpeza e arrumação no laboratório, onde necessário	De forma geral o laboratório se encontra organizado.	-
Métodos de Ensaio e Calibração e de Validação do	Utilização de métodos e procedimentos apropriados	Métodos segundo o <i>Standard Methods</i> .	Os métodos precisam ser validados.

Item	Subitem	Diagnostico do Laboratório	Princípios e Orientações para Adequação
Método	Registros dos resultados obtidos nas validações	Não há registro.	Criação de procedimento específico.
	Estimativa da incerteza de medição	Não há registro.	Criação de procedimento específico.
Equipamentos	Calibração dos equipamentos antes de serem colocados em serviço	Os equipamentos estão sendo utilizados sem terem sido calibrados. No entanto, se encontram em processo de calibração por empresa terceirizada.	Criação de Programas de Calibração.
	Manuseio, transporte, armazenamento, uso e manutenção dos equipamentos	Falta de um procedimento específico para o manuseio, transporte, armazenamento, uso e manutenção dos equipamentos.	Criação de procedimento específico.
Rastreabilidade da Medição	Calibração dos equipamentos	Os equipamentos estão sendo utilizados sem terem sido calibrados. No entanto, se encontram em processo de calibração por empresa terceirizada.	Criação de Programas de Calibração.
	Padrões de Referência	Não há registro.	Programa para calibração dos padrões.
Amostragem	Realização de amostragem	Possui um plano de amostragem.	-
Manuseio de Itens de Ensaio e Calibração	Transporte, recebimento, manuseio, proteção, armazenamento, retenção e/ou remoção de itens de ensaios e/ou calibrações	Os itens de ensaios são manuseados corretamente, segundo critérios do <i>Standard Methods</i> .	-
	Armazenamento em instalações adequadas para evitar deterioração (acondicionamento sob condições ambientais)	O armazenamento está sendo realizados em instalações adequadas.	-

(conclusão.)

Item	Subitem	Diagnóstico do Laboratório	Princípios e Orientações para Adequação
Garantia da Qualidade de Resultados de Ensaio e Calibração	Controle da qualidade para monitoramento e validade dos ensaios e calibrações	Os resultados de ensaio são emitidos em forma de laudos. Eles passam por duas correções: uma de endereço e outra destinada ao parecer. Em se identificando amostras que não atendem os parâmetros de potabilidade, são exigidos recoletas nos pontos para contra-prova.	-
Relato de Resultados	Generalidades; Os resultados dos ensaios e/ou calibrações devem ser relatos	Os resultados das análises são descritos em fichas que posteriormente subsidiam a elaboração dos laudos e pareceres. O laudo é emitido num prazo de até três dias úteis após a realização da análise.	-

Quadro 1 – Requisitos, diagnóstico e propostas de adequação para o LAQUAMA segundo a ISO 17025:2005

Fonte: Adaptado de NORONHA; MAGALHÃES (2008).

4. DISCUSSÃO

Para que o laboratório possa ser acreditado segundo os requisitos da ISO 17025:05 ele deverá atender o que foi apontado no Quadro 1. Foi verificado que as maiores dificuldades a serem superadas serão:

- A conciliação entre a prestação de serviços e o desenvolvimento de atividades de pesquisa e ensino realizados no laboratório.
- A alta rotatividade dos envolvidos na realização dos trabalhos do laboratório, e pelo facto de muitos envolvidos serem alunos de graduação, estes estão em processo de aprendizagem.
- A equipe técnica do laboratório é composta de bolsistas e docentes, não possuindo um corpo técnico próprio registrado, o que precisa ser providenciado.
- A falta de recursos específicos voltados para a acreditação e certificação do laboratório.

Os pontos positivos observados foram:

- Os equipamentos são novos e estão em processo de calibração e validação;
- As metodologias utilizadas no laboratório são baseadas no *Standard Methods* (APHA, 2005). Deve-se ressaltar a importância da utilização da última edição válida da norma.
- Embora a administração do Laquama não tenha recursos específicos, há uma preocupação para que ele tenha um sistema de gestão da qualidade.
- Há preocupações quanto ao registro das rotinas de trabalho.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram avaliados vários pontos a respeito da qualidade do Laquama, as dificuldades encontradas devem ser solucionadas e as iniciativas positivas devem ser melhoradas para que fiquem de acordo com a norma ISO 17025:2005. Verifica-se preocupações quanto ao registro dos procedimentos e formas de registro e controle de tudo o que é realizado no laboratório.

Vale ressaltar que este trabalho visou apenas traçar recomendações e orientações para o controle da qualidade e acreditação do laboratório segundo a ISO 17025:2005, necessitando, desta forma, de estudos mais detalhados a respeito do tema. A iniciativa da contratação de uma empresa terceirizada para este fim já é um ótimo começo. Recomenda-se a definição de uma pessoa específica ou uma equipe responsável pelo gerenciamento da qualidade do laboratório. E por fim, a necessidade de empenho e colaboração de toda a equipe do laboratório.

6. REFERÊNCIAS

American Public Health Association (APHA) **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**. The American Water Works Association (AWWA), and the Water Environment Federation (WEF). 21ª edição. EUA, 2005

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO/IEC 17025:2005. Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Calibração e de Ensaios**. ABNT, RJ. 2005.

BRASIL. **Portaria do Ministério da Saúde 2.914 de 12 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, Brasília, Brasil. 2011.

CALDAS, L. R.; HORA, K.E.; SCALIZE, P. S.; ALBUQUERQUE, A. **Diretrizes para Certificação Ambiental de Laboratório de Análise da Qualidade de Água em Ambiente de Ensino.** International AFRICA Sustainable Waste Management Conference (BEACON 2012). Angola. 2012.

Internacional Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). **Acreditação de Laboratórios ou Certificação pela ABNT NBR ISO 9001?** Disponível em: <https://www.ilac.org/documents/bro_port/Lab%20Accreditation%20or%20ISO%209001_Portuguese.pdf> Acesso em 05 jul.2013. Austrália. 2011.

NETTO, D. A. M.; MENDES, M. D. L.; COELHO, R. R.; RIBEIRO, P. E. A.; M, L. P. M. **Acreditação do Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Milho e Sorgo pela ISO 17025.** Congresso Nacional de Milho e Sorgo. Vol. 27. Londrina. 2008.

NORONHA, J. L.; MAGALHÃES, J.G. **Implantação do Sistema de Gestão da Qualidade Para Laboratório de Metrologia de Acordo Com a NBR ISO/IEC 17025:2005.** XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro. 2008.

SANTOS, L. L.; MAINIER, F.B. **O Sistema de Gestão da Qualidade Aplicado em Laboratórios de Ensaio e Calibrações.** VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. 2010. 11 p.

Produção de proteínas recombinantes LeIF, TSA, LACK e LbSTI de *Leishmania (Viannia) braziliensis* candidatas à vacina contra a leishmaniose

Lucas Scárdua Silva ^{a,b,1}; João Pedro Tôrres Guimarães ^b; José Vitor Ferreira Alves ^b; Rosana Pereira Moraes Balian ^b; Miriam Leandro Dorta ^{b,2}.

^a Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Goiás.

^b Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás.

Endereço eletrônico: lucas_scarduasilva@hotmail.com; mledorta@gmail.com

Palavras-chave: *L. (V.) braziliensis*, proteínas recombinantes, LACK, TSA, LeIF, LbSTI

Resumo: As leishmanioses constituem um grupo de infecções causadas por protozoários do gênero *Leishmania*. Dentre as espécies encontradas no Brasil, *L. (V.) braziliensis* é a que possui maior distribuição geográfica no país, incluindo a região Centro-Oeste. Inúmeros antígenos de diversas espécies de *Leishmania* estão sendo testados para fins de desenvolvimento de vacinas contra a leishmaniose, mas nenhum estudo até o presente utiliza proteínas de *L. (V.) braziliensis*. Dentre os vários antígenos testados, se destacam LACK (receptor para proteína C-kinase ativada de *Leishmania*), TSA (antioxidante tiol-específico), LeIF (fator ribossomal de alongação e iniciação nuclear de *Leishmania*) e LmSTI1 (proteína 1 de estresse induzível de *Leishmania*). O presente trabalho tem como objetivos a produção das proteínas recombinantes LACK e TSA, LeIF e LbSTI de *L. (V.) braziliensis*. Bactérias *E. coli* BL21-DE3 contendo o genes de resistência ao cloranfenicol, foram transformadas com plasmídios contendo os genes LeIF, TSA, LACK e LbSTI associado ao gene de resistência à ampicilina para a produção das quatro proteínas recombinantes. As bactérias transformadas foram cultivadas em grande escala em meio LB e as proteínas produzidas como corpos de inclusão foram purificadas em gel de SDS-PAGE. As proteínas obtidas foram eluídas do gel de poliácridamida, dialisadas, quantificadas e armazenadas para serem utilizadas em estudos de imunogenicidade. Foram obtidas as concentrações de 24,15 mg, 37,91 mg, 38,4 mg e 17,1 mg de rLACK, rTSA, rLeIF e rLbSTI, respectivamente. Estas proteínas serão avaliadas quanto a sua imunogenicidade e capacidade de induzir uma resposta imune protetora e duradoura em ensaios de vacinação utilizando modelos experimentais.

Orientadora: Miriam Leandro Dorta

Aluno de Iniciação Científica (PIVIC): Lucas Scárdua Silva

Revisado pelo Orientador

1. Introdução

As leishmanioses compreendem um grupo de doenças que apresentam características clínicas, histopatológicas e imunológicas distintas. É uma protozoose causada por parasitos intracelulares do sistema fagocítico mononuclear que pertencem ao gênero *Leishmania*. Essa doença é uma zoonose primariamente de animais silvestres, sobretudo roedores, sendo transmitida por flebotomíneos de florestas tropicais. Seres humanos têm uma suscetibilidade variada à doença, embora não façam parte da cadeia de transmissão habitual (Gontijo & Carvalho, 2003; Ameen, 2010).

As espécies de *Leishmania* patogênicas para o homem, presentes na América Latina, pertencem a dois Subgêneros: (1) *Viannia*, representado por *L. braziliensis*, *L. panamensis*, *L. guyanensis* e *L. peruviana*, causam lesões cutâneas e mucocutâneas e (2) *Leishmania*, representado por *L. mexicana* e *L. amazonensis*, causam envolvimento cutâneo localizado ou difuso (Silveira e cols, 2009).

No Brasil, as leishmanioses vêm apresentando franco crescimento, em magnitude e expansão geográfica, sendo encontradas em praticamente todos os estados e nos últimos 20 anos, tem apresentado crescimento progressivo. Cerca de 90% dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) no Brasil são causados por *L. (V.) braziliensis*, e esta são que é a espécie que desenvolve as lesões mais graves e que está frequentemente associada à invasão de mucosas (Silveira e cols, 2009).

As manifestações clínicas das leishmanioses no homem podem variar desde uma simples lesão cutânea até lesões destrutivas da mucosa ou formas viscerais, como consequência de uma complexa resposta imunológica do hospedeiro, de sua resistência natural e diversidade da espécie envolvida na infecção. Assim, a doença passa a ter um amplo espectro de variação clínica, com prognóstico variável, indo desde formas que evoluem para cura espontânea até as formas resistentes à terapêutica convencional que podem levar à morte. Estudos têm demonstrado que o espectro clínico da doença está relacionado com as diferentes espécies de *Leishmania* (Laisson & Shaw, 1987; Silveira e cols, 2009) e com a interação entre o parasito e o hospedeiro (Ameen, 2010).

As leishmanioses ocorrem em praticamente todas as regiões geográficas do Brasil e têm merecido atenção nos últimos anos, tanto pela sua incidência como pela sua capacidade de dispersão. Apesar das falhas na notificação compulsória, é crescente o número de casos novos da doença em nosso país. No Brasil, as leishmanioses vêm apresentando franco

crescimento, em magnitude e expansão geográfica, sendo encontradas em praticamente todos os estados e nos últimos 20 anos, tem apresentado crescimento progressivo. No estado de Goiás, foram notificados 1.610 casos de LTA, entre os anos de 2007 e 2010, dos quais 246 casos em 2007, 351 em 2008, 460 em 2009 e 553 em 2010. Os municípios de Niquelândia, Baliza, São Miguel do Araguaia, Doverlândia, Minaçu, São Domingos, Rio Verde, Mineiros, Caiapônia, Divinópolis de Goiás, Itajá, Porangatu, Posse, Campos Belos, Jataí, Crixás, Jaraguá, Araguapaz, Motividiu do Norte, Rubiataba, Serranópolis e Uruaçu foram os de maior ocorrência (MS, 2013).

A medidas profiláticas e tratamento da LTA apresentam diversas limitações o que dificulta o seu controle. Os antimoniais pentavalentes são indicados para o tratamento de todos os tipos de manifestações clínicas de leishmaniose, embora as formas mucosas e mucocutâneas exijam maior cuidado, por apresentarem resposta mais lenta e maior possibilidade de recidivas. Não havendo resposta satisfatória com o tratamento pelos antimoniais pentavalente, as drogas de segunda escolha são a Anfotericina B e a Pentamidina (Tuon e cols., 2008). Podem ocorrer um ou mais efeitos colaterais, tais como artralgias, mialgia, inapetência, náuseas e outros. Recentemente, têm-se reportado resistência à droga de 1ª escolha (Glucantime), requerendo o uso das drogas mais tóxicas como a Anfoterecina B ou Pentamidina (Croft e cols., 2006; Ashutosh e cols, 2007). Estas últimas necessitam serem administradas no hospital (leito dia) devido aos efeitos colaterais que podem causar durante a sua administração (FUNASA, 2001, WHO, 2002). As drogas utilizadas apresentam um custo elevado, requerem um regime de tratamento longo e estão se tornando menos efetivas. Considerando a LTA um problema de saúde pública, novas estratégias de controle e/ou combate da doença devem e estão sendo investigadas (Ameen, 2010; Kato e cols, 2010).

Segundo Laison & Show (1987), cada espécie de *Leishmania* é adaptada a uma determinada espécie de vetor e mamífero. Características ecológicas diferentes determinam condições particulares para transmissão de cada espécie, sendo inviável fazer o controle dos reservatórios selvagens e vetores. O controle da leishmaniose em áreas endêmicas é difícil e requer uma noção exata da sua epidemiologia. Na maioria dos casos não existe uma medida única para reduzir com eficácia a transmissão da doença (Cardoso & Cabral, 1998). Os procedimentos para o diagnóstico desses parasitos são baseados no tipo de apresentação clínica, história epidemiológica, testes parasitológicos (exame direto, cultura axênicas de amostras de biópsias, aspirados de lesões), métodos imunológicos (Intradermoreação de Montenegro, Imunofluorescência Indireta – IFI, Fixação do Complemento - FC, Ensaio Imunoenzimático – ELISA e análise histopatológica) (Gontijo & Carvalho, 2003). Na maioria

das vezes, estes testes consomem muito tempo, apresentam baixa sensibilidade ou requerem condições para manutenção de culturas de parasitos. Assim, vários testes bioquímicos, imunológicos e moleculares têm sido desenvolvidos para detectar e caracterizar espécies de *Leishmania* em amostras clínicas, tais como, análise baseada no perfil eletroforético de isoenzimas, anticorpos monoclonais, análise de kDNA, sondas moleculares específicas para o genoma nuclear ou mitocondrial (Volpini e cols. 2004; Reithinger & Dujardin, 2007). Uma identificação precisa da espécie do parasito infectante é importante, uma vez que as espécies do subgênero *Viannia* complexo *braziliensis*, associadas com afecções cutâneas, são responsáveis também por lesões mucosas mutilantes e o conhecimento do agente etiológico, bem como um diagnóstico precoce, são essenciais para um tratamento e controle apropriado (Herwaldt, 1999; Romero & Boelaert, 2010).

Se disponível, a vacinação poderia ser uma ferramenta promissora para o controle da LTA. Com os avanços das técnicas moleculares, peptídeos e antígenos derivados de DNA recombinante têm sido produzidos e estudos com estes têm se tornado um importante instrumento para identificar possíveis candidatos para uma vacina protetora contra a leishmaniose (Coler & Reed, 2005; Khamesipour e cols, 2006; Multiso e cols, 2010; Bacom e cols, 2013). Alguns antígenos utilizados são específicos para as diferentes formas do parasito, promastigotas e amastigotas e, outros são comuns a estas duas formas evolutivas da leishmania. Alguns são conservados entre as espécies e outros não. Os principais antígenos que estão sendo investigados como potenciais alvos para vacinação estão sumarizados no Quadro abaixo.

Antígenos utilizados em estudos de vacinação que estão sendo realizados em modelos experimentais e em humanos (Handman, 2001; Khamesipour e cols., 2006).

Antígeno	Objetivos da imunização	Proteção	Hospedeiro
Gp63 nativa ou recombinante e peptídeos sintéticos	Profilático	Boa	Camundongos e primatas
Gp46/M2/PSA-2 nativos ou recombinantes	Profilático	Excelente mas dependentes da conformação e adjuvante	Camundongos
LACK recombinante	Profilático	Boa, aumenta com IL-12	Camundongos
A2, P4 e P8	Profilático	Boa	Camundongos
Antígeno flagelar LCR1	Profilático	Boa	Camundongos
LeIF (<i>Leishmania</i> Elongation Initiation Factor).	Profilático	Boa	Camundongos
TSA (Thiol Specific Antioxidant)	Profilático	Boa	Camundongos
LmSTI1 (<i>Leishmania major</i> Stress Inducible protein 1)	Profilático	Boa	Camundongos
DNA de gp63, PSA-2 e LACK	Profilático ou terapêutico	Boa	Camundongos

A vacinação genética contra leishmaniose cutânea experimental em camundongos BALB/c altamente suscetíveis à infecção por *L. (L.) major* foi descrita com um plasmídeo contendo o gene do antígeno LACK ("Leishmania Activated C Kinase") de *L. (L.) major*; *L. (L.) amazonensis*, *L. infantum*, *L. mexicana*, *L. donovani* e *L. chagasi* (Dumonteil, 2007). Os animais imunizados com este plasmídeo apresentaram uma resposta imune do tipo *T helper 1* (Th1) semelhante à de animais imunizados com a proteína LACK recombinante, juntamente com interleucina-12 (IL-12) recombinante (Gurunathan e cols, 1997). Foi demonstrado que a vacinação genética com plasmídios contendo os genes do antígeno *Thiol Specific Antioxidant* (TSA) ou *Leishmania major* Stress Inducible protein 1 (LmSTI1) foi capaz de induzir resposta imune protetora contra a infecção por *L.(L.)major* em camundongos altamente suscetíveis BALB/c (Mendez e cols, 2001; Badiie e cols, 2007). Além da vacinação genética, os antígenos TSA, LmSTI1 e *Leishmania elongation initiation factor* (Leif) de *L. (L.) major*

estão sendo utilizadas em estratégias de imunização em formulações separadas ou conjuntas de poliproteínas, mostrando-se em todos os casos, capazes de conferir proteção em modelos animais desafiados com *L. (L.) major* e imunizações estão sendo feitos no homem e em cães (Campos-Neto e cols, 2001; Cooler & Reed, 2005; Coler e cols, 2007; [Chakravarty e cols. 2011](#)).

Dados demonstram que as diferentes leishmanioses cutâneas são distintas em sua etiologia, epidemiologia, transmissão e distribuição geográfica e que durante o curso da infecção, cada fase é desencadeada por interações de grupos distintos de moléculas do parasito com um compartimento da resposta imune específico. Fenótipos virulentos podem ser apresentados com um espectro de manifestações de infecções que variam de assintomáticas a fatais. Num segundo nível de regulação estariam os fatores genéticos do hospedeiro e fatores ambientais (Chang & McGuire, 2002). Assim, é de grande importância para o controle da LTA no Brasil, que estudos sejam realizados com o objetivo de identificar proteínas imunogênicas para que sejam testadas e utilizadas como potenciais antígenos para o desenvolvimento de uma vacina protetora e duradoura, desde que, esta é a espécie que apresenta maior importância epidemiológica no Brasil, e países vizinhos.

2. Objetivos

2.1. Objetivo geral

- Produção das proteínas rLeIF, rTSA, rLACK e rLbSTI de *L. (V.) braziliensis*.

2.2. Objetivos específicos:

- Transformação de bactérias *E. coli* para expressão dos genes *leif*, *tsa*, *lack* e *lbstI* de *L. (V.) braziliensis*, para produção das proteínas recombinantes;
- Produção em pequena e grande escala das proteínas recombinantes rLACK, rTSA, rLeIF e rLbSTI;
- Purificação das proteínas recombinantes produzidas em grande escala.

3. Metodologia

3.1 Obtenção das proteínas recombinantes rLACK, rTSA, rLeIF e LbSTI em *E. coli*.

As bactérias competentes *E. coli* BL21-DE3 com gene de resistência a cloranfenicol foram preparadas para receber os plasmídios pHis recombinantes (LeIF-pHis, TSA-pHis, LACK-pHis e LbSTI-pHis) contendo um gene de resistência a ampicilina. Através de um processo de eletroporação foram inseridos os plasmídios pHis contendo os genes LeIF, TSA,

LACK e LbSTI, realizada pela equipe do Dr. André Kipnis (Microbiologia/IPSTP/UFG). Em seguida, todo o conteúdo do tubo foi adicionado em uma placa contendo LB-ágar (Luria Bertani – ágar) com ampicilina (100 mg/mL) e cloranfenicol (20 mg/mL) (LB-agar-amp/clor) que foi colocada na estufa a 37°C e incubada por 18 horas, segundo protocolo descrito por Ribeirão e cols (1997). Após o crescimento de bactérias foi feita a “replica plate” de cada placa contendo as bactérias transformadas e o repique destas foi feito de 3 em 3 semanas para a manutenção das colônias a 4°C.

Em seguida foi feito o crescimento em pequena escala para identificar e selecionar as colônias que melhor expressavam a proteína recombinante. Foi feito um pré-inóculo de diferentes colônias de bactérias em 5 mL de meio cultura Lb contendo ampicilina e cloranfenicol (LB-amp/clor) e este foi cultivado sob agitação a 37°C por 18 horas. Posteriormente foi adicionado 300 µL desse pré-inóculo (inóculo de 3%) em 10 mL de meio LB (LB-amp/clor) em tubos de 50 mL para expressão das proteínas rLeIF, rSTA, rLACK e rLbSTI, sempre em duplicata pois para verificar a eficiência da indução da expressão da proteína, avaliávamos sempre um tubo com IPTG e outro sem IPTG. Após a adição do pré-inóculo a densidade óptica (D.O.) era medida no espectrofotômetro (entre 560 e 600 nm) até que atingisse um valor entre 0,4 e 0,6, quando era acrescentado 10 µL de Isopropyl β-D-1-thiogalactopyranoside (IPTG) 0,1 M em nos tubos (amostra induzida) contendo o pré-inóculo das colônias transformadas, deixando o outro tubo sem acréscimo de IPTG (amostra não-induzida). Os tubos foram deixados sob agitação, 170 rpm (shaker) a 37°C por mais ou menos 3 a 4 horas. A D.O. foi medida no espectrofotômetro, devendo no final se encontrar entre 1,3 e 1,9. Depois, os tubos foram centrifugados a 3.500 rpm (rotações por minuto), a 10°C por 15 minutos. Os sedimentos foram ressuspensos em 400 µL de Tampão de ligação (“Binding Buffer”), 40 µL de inibidor de protease (PMSF – Fluoreto de fenilmetilsulfonil), 50 µL de lisozima 6 mg/mL e deixados à temperatura ambiente sob agitação por 30 minutos. Em cada amostra foram realizados quatro ciclos de sonicagem de 30 segundos cada, em contato com gelo. Posteriormente as amostras foram centrifugadas a 10.000 rpm por 10 minutos à temperatura ambiente. Os sedimentos foram ressuspensos em 500 µL de “Binding Buffer” Uréia 8 M e colocados sob agitação por 18 horas e em seguida a expressão da proteína foi analisada por SDS-PAGE (mini-gel da Bio-Rad : composto por gel de corrida 12% e gel de empilhamento 3%) e as bandas foram visualizadas com azul de Coomassie (concentração).

Uma vez que foi confirmada a expressão das proteínas recombinantes pelos clones de bactérias analisados, foram selecionados aqueles que estavam expressando maior quantidade das proteínas para que fosse realizada a produção em grande escala. O mesmo procedimento

da pequena escala foi feito para obtenção das bactérias em grande escala, foi utilizado um volume de 500 mL de meio de cultura (meio LB-amp/clor). As bactérias foram centrifugadas e o sedimento foi ressuspensionado em 8 mL de “Binding buffer” uréia 8 M e as proteínas expressas foram purificadas através de SDS-PAGE 10%.

3.2. Purificação das proteínas recombinantes de *L. (V.) braziliensis*.

Géis grandes de poliacrilamida a 10% foram preparados e em seguida foi adicionado o extrato total das bactérias obtido em grande escala preparado como descrito anteriormente e a eletroforese foi feita durante 30 minutos a 80 V (gel de empilhamento) e 7 horas e 30 minutos a 100 V (gel de corrida). Para evidenciar a proteína no gel e extraí-la para sua eluição, foi adicionada uma solução gelada de cloreto de potássio sobre o gel de poliacrilamida, para que as proteínas se precipitassem e permitissem a visualização de uma banda opaca. A banda foi cortada, macerada e colocada em um tubo de 50 mL contendo 5 mL de água Milli-Q, e deixada sob agitação à t.a. à 156 rpm por 18 horas para eluição da proteína. Em seguida o tubo foi centrifugado por 15 minutos, a 10°C, a 3500 rpm, o sobrenadante foi colhido e adicionado em um saco de diálise e este foi colocado dentro de um bquer contendo 2 litros de PBS (1x), à 4°C, sob agitação. A solução de PBS (1x) foi trocada 3 vezes ao dia, durante 24 horas. A pureza das proteínas obtidas foi analisada por SDS-PAGE, em seguida foi feita a dosagem das proteínas por Kit de BCA e por SDS-PAGE.

As proteínas foram quantificadas através de SDS-PAGE, comparando-se a concentração da proteína com uma concentração conhecida de BSA. Foi feita uma curva de BSA, partindo de uma solução estoque de 2 mg/mL de BSA, foram aplicadas 4 concentrações diferentes no gel de poliacrilamida, correspondendo a 16 µg, 8 µg, 4 µg e 2 µg. O mesmo processo foi feito para a proteína recombinante purificada. Foi aplicado 20 µL de cada amostra em diferentes poços do gel de poliacrilamida 12% e feita a eletroforese a 80 V por 20 minutos para o empilhamento e posteriormente, a 100 V por 90 minutos. O gel foi corado com azul de Coomassie e descorado logo em seguida com solução descorante. De acordo com o padrão da curva de BSA foi feita a dosagem da proteína. A quantificação foi feita também utilizando o Kit BCA (Pierce) segundo as recomendações do fabricante. Após adição de inibidores de proteases (Sigma), as amostras foram então alíquotadas e armazenadas a -20 °C.

4. Resultados

4.1. Transformação de Bactérias competentes *E. coli* BI-21 com LACK-pHis, TSA-pHis, LeIF-pHis e LbSTI-pHis

As bactérias competentes *E. coli* BI21-DE3 foram transformadas com plasmídio pHis contendo os genes *lack*, *tsa*, *leif*, *lbsti* e gene de resistência a ampicilina, em placa contendo LB-ágar com ampicilina e cloranfenicol. Foram obtidas colônias transformadas LACK-pHis, TSA-pHis, LeIF (dados não mostrados) e LbSTI-pHis (Figura 1). As colônias transformadas foram mantidas através de *replica plate*, que eram feitas a cada três semanas.



Figura 1. Colônias de bactérias *E. coli* transformadas com o plasmídeo contendo os genes de LbSTI-pHis. (A) colônias de *E. coli* transformadas em placas de LB-ágar contendo ampicilina e cloranfenicol. (B) *Replica plate* das colônias para análise dos diferentes clones.

4.2. Avaliação da Expressão das proteínas, rLACK, rTSA, rLeIF e rLbSTI de *L.(V.)braziliensis* pelas colônias de *E. coli* transformadas.

Para verificarmos se as colônias de *E. coli* obtidas após transformação com os respectivos plasmídios estavam expressando as proteínas recombinantes, LACK-His e TSA-His, foi feito o crescimento das bactérias em meio LB-amp/clor em pequena escala, seguido da análise da expressão através de SDS-PAGE. Inicialmente foram analisados cinco clones de bactérias transformadas com LACK-pHis, TSA-pHis, LeIF-pHis e LbSTI-pHis. Todas as colônias analisadas expressavam as proteínas recombinantes. Na Figura 2 observamos a análise de três (03) colônias de *E. coli* transformadas com o gene *lack*. As colônias foram cultivadas em pequena escala e para avaliar a eficiência da expressão das proteínas recombinantes foram comparadas culturas de bactérias induzidas com IPTG e não induzidas. Segundo dados da literatura, a proteína LACK de *L. major* é expressa como corpos de inclusão e apresenta peso molecular de 34 kDa (Gonzalez-Aseguinolaza *et al*, 1999). No presente trabalho avaliamos a expressão da LACK recombinante tanto no sobrenadante quanto no pellet das culturas e verificamos que a maior parte da proteína estava presente no

pellet e como esperado as amostras induzidas com IPTG expressaram uma concentração maior de proteína (Fig. 2). Selecionamos a colônia 3 para obtenção de proteína em grande escala.

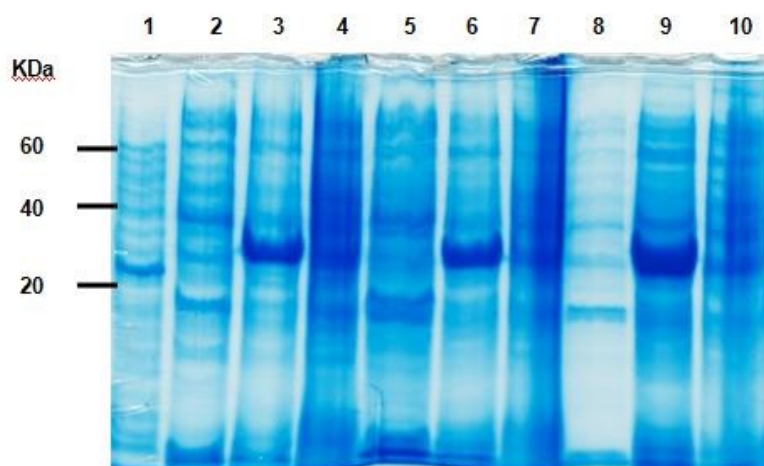


Figura 2. Avaliação da expressão da proteína recombinante, LACK-pHis, por bactérias competentes, *E.coli*, B121-DE3. Gel de Poliacrilamida 12% foi utilizado para analisar a expressão de LACK-pHis. Canaletas; 1- Proteína LACK, 2- Sobrenadante de cultura induzida com IPTG 0,1 M (clone 1), 3- Pellet da cultura induzida com IPTG 0,1 M (clone 1), 4- Pellet da cultura tratada com Uréia não-induzida com IPTG 0,1 M (clone 1), 5- Sobrenadante de cultura induzida com IPTG 0,1 M (clone 2), 6- Pellet da cultura induzida com IPTG 0,1 M, (clone 2), 7- Pellet da cultura tratada com Uréia não-induzida com IPTG 0,1 M (clone 2), 8- Sobrenadante de cultura induzida com IPTG 0,1 M (clone 3), 9- Pellet da cultura induzida com IPTG 0,1 M, (clone 3), 10- Pellet da cultura tratada com Uréia não-induzida com IPTG 0,1 M (clone 3). Gel corado com solução corante Comassie Blue.

A Figura 3 mostra bactérias *E.coli* transformadas com o gene *tsa*. Das colônias analisadas foi avaliada a eficiência da expressão das proteínas recombinantes, foram comparadas culturas de bactérias induzidas com IPTG e não induzidas, e foi observado se havia a presença da proteína no sobrenadante e/ou no pellet da cultura. O clone 3 foi escolhido para obtenção de rTSA em grande escala. Segundo dados da literatura, a proteína TSA de *L. major* é parcialmente solúvel (Webb, John *et. al*,1998), podendo dessa forma ser encontrada não só no pellet, como também no sobrenadante (TSA ~22KDa).

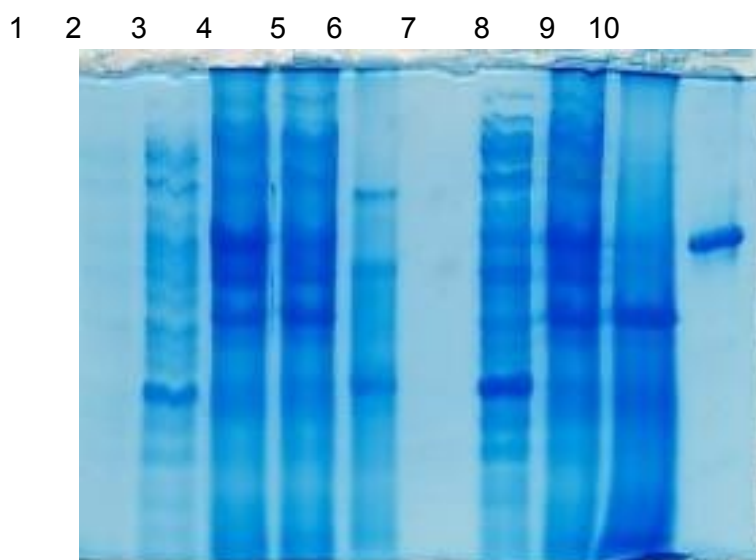


Figura 4. Avaliação da expressão da proteína recombinante, LeIF-pHis, por bactérias competentes, *E.coli*, BI 21-DE3. Gel de Poliacrilamida 12% foi utilizado para analisar a expressão de LeIF-pHis. Canaletas: 1- Sobrenadante de cultura de amostra induzida com IPTG 0,1 M (clone 1), 2- Sobrenadante da cultura ressuspensão em amostra induzida com IPTG 0,1 M (clone 1), 3- Sobrenadante da amostra Induzida com IPTG 0,1 M (clone 1), 4- Sobrenadante da amostra não-induzida com IPTG, 5- padrão de peso molecular, 6- Sobrenadante de cultura de amostra induzida com IPTG 0,1 M (clone 2), 7- Sobrenadante da amostra induzida com IPTG 0,1 M (clone 2), 8- Sobrenadante da amostra não induzida com IPTG (clone 3), 10- proteína LeIF purificada. Gel corado com solução corante Coomassie Blue.

No presente trabalho também avaliamos a expressão da LbSTI recombinante tanto no sobrenadante quanto no pellet das culturas de *E.coli* transformadas com o gene *lbsti* e verificamos que a maior parte da proteína estava presente no pellet e as amostras induzidas com IPTG expressavam uma concentração maior de proteína (Fig. 5). Selecionamos a colônia 1 para obtenção de proteína em grande escala. A proteína LmSTI foi descrita por Webb *et al* (1996, 1997), apresenta um peso molecular de 60 kDa e é expressa na forma insolúvel, como corpos de inclusão.

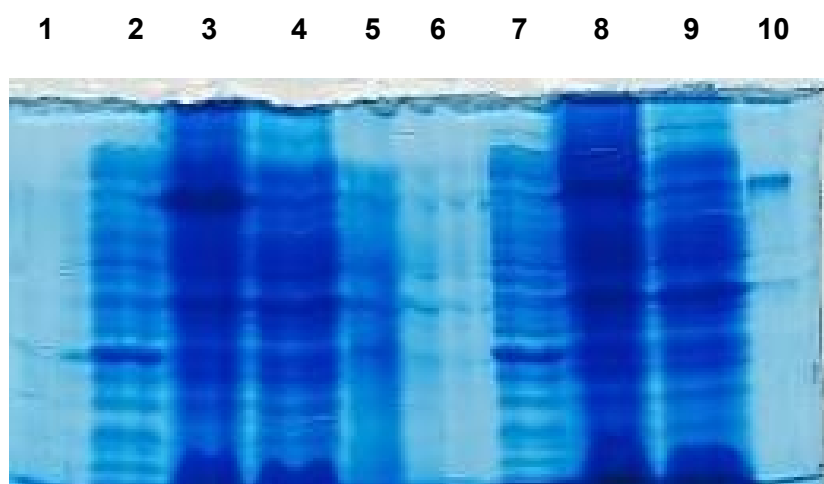


Figura 5. Avaliação da expressão da proteína recombinante, LbSTI-pHis, por bactérias competentes, *E. coli*, BI 21-DE3. Gel de Poliacrilamida 12% foi utilizado para analisar a expressão de STI-pHis. Canaletas: 1 sobrenadante de cultura da amostra induzida com IPTG 0,1 M (clone 1) 2- Sobrenadante da amostra Induzida com IPTG 0,1 M (clone 1); 3- Sobrenadante da amostra induzida com IPTG 0,1 M (clone 1); 4- Sobrenadante da amostra não induzida com IPTG (clone 1); 5- proteína LeIF purificada; 6- Sobrenadante de cultura da amostra induzida com IPTG 0,1 M (clone 2); 7- Sobrenadante da amostra induzida com IPTG 0,1 M (clone 2); 8- Sobrenadante da amostra induzida com IPTG 0,1 M (clone 2); 9- Sobrenadante da amostra não induzida com IPTG (clone 2); 10- padrão de peso molecular. Gel corado com Coomassie Blue.

4.4. Purificação e eluição das proteínas recombinantes produzidas em grande escala.

As proteínas obtidas apresentaram pesos moleculares de 34 KDa, 28 KDa, 47 KDa e 65 KDa, respectivamente para a His-LACK, His-TSA, His-LeIF e His-LbSTI1 (Fig. 6).

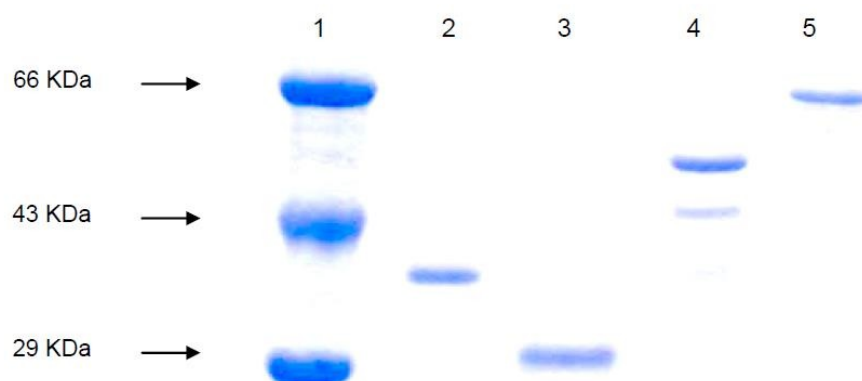


Figura 6. SDS-PAGE de proteínas recombinantes LACK, TSA, LeIF e STI de *L. (V.) braziliensis*. As proteínas foram submetidas a gel de SDS-PAGE de 12% sob condições redutoras e coradas com Coomassie Blue. As linhas são: (1) Padrão de peso molecular, (2) rLACK, (3) rTSA, (4) rLeIF e (5) rLbSTI1.

A Figura 6 mostra as proteínas purificadas, rLACK, rTSA, rLeIF e rLbSTI. Foram obtidas 24,15 mg de rLACK, 37,91 mg de rTSA, 38,4 mg de rLeIF e 17,1 mg de rLbSTI.

5. Considerações finais

Em estudos futuros estas proteínas serão avaliadas quanto a sua imunogenicidade e capacidade de induzir uma resposta imune protetora e duradoura em modelos experimentais.

6. Discussão

As diferentes leishmanioses cutâneas são distintas em sua etiologia, epidemiologia, transmissão e distribuição geográfica e durante o curso da infecção, cada fase é desencadeada por interações de grupos distintos de moléculas do parasito com distintas células da resposta imune específica. Assim, é de grande importância para o controle da LTA no Brasil, a identificação de proteínas imunogênicas de *L.(V.) braziliensis* para que sejam testadas e utilizadas como potenciais antígenos para o desenvolvimento de uma vacina protetora e duradoura, desde que, esta é a espécie que apresenta maior importância epidemiológica no Brasil e na América do Sul. Salay e cols (2007) desenvolveram estudos com os genes homólogos aos já usados para a imunização contra *L. (L.) major*, *lack*, *tsa*, *lbsti1*, e *leif*, para a vacinação genética contra a infecção experimental com *L. (V.) braziliensis*, espécie responsável por mais de 90% dos casos de LTA no Brasil. Assim o presente trabalho teve como objetivo a produção das proteínas recombinantes LACK, TSA, LeIF, LbSTI de *L.(V.) braziliensis* segundo descrito por Salay e cols (2007) para que sejam testados posteriormente em estudos de vacinas contra a LTA.

As proteínas rLACK, rTSA, rLeIF e rLbSTI foram expressas em bactérias transformantes BL21 DE3 e foram purificadas por SDS-PAGE segundo descrição de Ribeirão e cols (1997). Salay e cols (2007) também utilizaram o mesmo protocolo e obtiveram proteínas recombinantes com alto grau de pureza.

As proteínas rLACK, rTSA, rLeIF e rLbSTI de *L.(V.)braziliensis* purificadas apresentaram peso molecular de 34 KDa, 28 KDa, 47 KDa e 66 KDa, respectivamente (Fig 6). As proteínas foram todas expressas em corpos de inclusão e tiveram que ser solubilizadas com solução de uréia para que pudessem ser purificadas.

As proteínas recombinantes obtidas serão utilizadas em ensaios que irão avaliar as respostas imunes humoral e celular de animais imunizados as respectivas proteínas recombinantes e com diferentes adjuvantes. É de grande importância para o controle da LTA no Brasil, que estudos sejam realizados em modelos de infecções experimentais que utilizem *L. (V.) braziliensis*, o objetivo maior é a identificação de proteínas imunogênicas para que sejam testadas e utilizadas como potenciais antígenos

para o desenvolvimento de uma vacina protetora e duradoura, desde que, esta é a espécie que apresenta maior importância epidemiológica no Brasil, e países vizinhos.

7. Conclusão

As proteínas recombinantes LACK, TSA, LeIF e LbSTI *Leishmania (Viannia) braziliensis* foram expressas em bactérias *E. coli* e foram obtidas as concentrações de 24,15 mg 37,91 mg, 38,4 mg e 17,1 mg de rLACK, rTSA, rLeIF e rLbSTI, respectivamente.

Tais concentrações indicam quantidades razoáveis de proteínas, indicando que a transformação bacteriana, especialmente em *E. coli*, é um processo eficiente de produção.

No entanto, ressalta-se a necessidade de mais investimentos nesta área de micro-organismos recombinantes de forma a tornar ainda mais eficaz o processo, diminuindo o tempo de produção com consequente aumento da produtividade nas pesquisas.

8. Referências

AMEEN M. Cutaneous and mucocutaneous leishmaniasis: emerging therapies and progress in disease management. Expert Opin Pharmacotherapy, v. 11, n. 4, p. 557-69, 2010.

ASHUTOSH SUNDAR S., GOYAL N. Molecular mechanism of antimony resistance in *Leishmania*. **Journal of Medical Microbiology**, v. 56, n.2, p. 143-153, 2007.

BACON e cols. The potential economic value of a cutaneous leishmaniasis vaccine in seven endemic countries in the Americas. **Vaccine**, v. 31, p.480-486, 2013.

BADIEE A. et al. *Leishmania major*: Immune response in BALB/c mice immunized with stress-inducible protein 1 encapsulated in liposomes. **Experimental Parasitology**, v. 115, p. 127-134, 2007.

BOTELHO O. et al. Alterations in phenotypic profiles of peripheral blood cells from patients with human American cutaneous leishmaniasis following treatment with an antimonial drug and a vaccine. **Acta Tropical**, v. 112, n. 2, p. 143-8, 2009.

BRELAZ A. et al. Antigenic fractions of *Leishmanis (Viannia) braziliensis*: the immune characterization of patients at the initial phase of disease. **Parasite Immunology**, v. 34, p. 236-239, 2012.

CARDOSO V. et al. Identification and purification of immunogenic proteins from nonliving promastigote polyvalent *Leishmania* vaccine (Leishvacin). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 2, p. 193-199, 2003.

CHANG K. P. & MCGWIRE B. S. Molecular determinants and regulation of leishmania virulence. **Kinetoplastid Biology and Disease**, v. 1, n. 1, p. 1, 2002.

[CHAKRAVARTY J. et al.](#) A clinical trial to evaluate the safety and immunogenicity of the LEISH-F1+MPL-SE vaccine for use in the prevention of Visceral leishmaniasis. **Vaccine**, 2011.

CAMPO-NETO A. et al. Vaccination with Plasmid DNA Encoding TSA/LmSTI1 Leishmanial Fusion Proteins Confers Protection against Leishmania major Infection in Susceptible BALB/c Mice. **Infection and Immunity**, v. 70, n. 6, p. 2828–2836, 2001.

- CARDOSO, L., CABRAL, M. Leishmania e Leishmaniose Canina. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 527, n. 1, p. 121-141, 1998.
- COLER, R. N.; REED, S. G. Second-generation vaccines against leishmaniasis. **Trends in parasitology**, v. 21, n. 5, p. 244-9, 2005.
- CROFT S. L., SUNDAR S., FAIRLAND A.H. Drug resistance in leishmaniasis. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 19, n. 1, p. 111-26, 2006.
- DEGRAVE W. & ROMANHA A. J. Leishmania (Viannia) braziliensis is the predominant species infecting patients with american cutaneous leishmaniasis in state of Minas Gerais, southeast Brazil. **Acta Tropica**, v. 72, p. 251-8, 1999.
- DUMONTEIL B. DNA Vaccines against Parasites: Advances and Challenges. **Journal of Biomedicine and Biotechnology**, 2007.
- EL-ON J. Current Status and Perspectives of the Immunotherapy of Leishmaniasis. **IMAJ**, v. 11, p. 623-8, 2009.
- GONTIJO B. & CARVALHO M. L. R. Leishmaniose Tegumentar Americana. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 11, p. 71-80, 2003.
- GURUNATHAN S et al. Vaccination with DNA encoding the immunodominant LACK parasite antigen confers protective immunity to mice infected with Leishmania major. **Journal of Experimental Medicine**, v. 186, p. 1137-1147, 1997.
- KHAMESIPOUR A. et al. Leishmaniasis vaccine candidates for development: a global overview. **Indian Journal of Medical Research**, v. 123, p. 423-438, 2006.
- KUBAR J. & FRAGAKI K. Recombinant DNA proteins from the laboratory to the field. **Lancet Infectious Diseases**, v. 5, n. 2, p. 107-14, 2005.
- LAISSON R; SHAW J.J. Evolution, Classification and Geographical Distribution. In: Peters, W.; Lillick-Kendric, K. (eds) **The leishmanioses in Biology and Medicine**. Academic Press, London Academic Press, p. 1-120, 1987.
- MAYRINK W. e cols. A field trial of a vaccine against American cutaneous leishmaniasis. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 80, p. 1001, 1979.
- MAYRINK W. e cols (Immunotherapy, immunochemotherapy and chemotherapy for American cutaneous leishmaniasis treatment. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 1, p.14-21, 2006.
- MENDEZ E. et al. The potency and durability of DNA- and protein-based vaccines against Leishmania major evaluated using low-dose, intradermal challenge. **Journal of Immunology**, v. 166, p. 5122-28, 2001.
- MODABBER F. Leishmaniasis vaccines: past, present and future. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 36, p. 58-61, 2010.

MUTISO, J. M.; MACHARIA, J. C.; GICHERU, M. M. A review of adjuvants for vaccine candidates, v. 24, n. 1, p. 16-25, 2010.

NAGILL R. & KAUR S. Vaccine candidates for leishmaniasis: A review. **International Immunopharmacology**, v. 11, p. 1464-1488, 2011.

NASCIMENTO M. et al. A clinical trial to evaluate the safety and immunogenicity of the LEISH-F1 + MPL-SE vaccine when used in combination with meglumine antimoniate for the treatment of cutaneous leishmaniasis. **Vaccine**, v. 28, p. 6581–6587, 2010.

OLIVEIRA M. A. P. et al. Leishmania spp. parasite isolation through inoculation of patient biopsy macerates in interferon gamma knockout mice **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 52, n. 2, p. 345-53, 2010.

PALATNIK-DE-SOUSA A. Vaccines for leishmaniasis in the fore coming 25 years. **Vaccine**, v. 26, p. 1709-1724, 2008.

REITHINGER R. et al. Cutaneous leishmaniasis. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 7, p. 581-96, 2007.

RIBEIRÃO M. et al. Temperature differences for trans-glycosilation and hydrolysis reaction reveal an acceptor binding site in the catalytic mechanism of Trypanosoma cruzi trans-sialidase **Glycobiology**, v. 7, p. 1237-1246, 1997.

[ROMERO G. A.](#), [BOELAERT M.](#) Control of visceral leishmaniasis in latin America - a systematic review. [PLoS Neglected Tropical Diseases](#), v. 4, n. 1, p. 584, 2010.

SALAY G. et al. Testing of four Leishmania vaccine candidates in a mouse model of infection with L(V)braziliensis, the main causative agent of cutaneous leishmaniasis in the new World. **Clinical and Vaccine Immunology**, v. 14, n. 9, 2007.

[SILVEIRA F. T.](#) et al. Immunopathogenic competences of Leishmania (V.) braziliensis and L. (L.) amazonensis in American cutaneous leishmaniasis. [Parasite Immunology](#), v. 31, n. 8, p. 423-31, 2009.

STOBER G. et al. From genome to vaccines for leishmaniasis: screening 100 novel vaccine candidates against murine Leishmania major infection. **Vaccine**, v. 24, p. 2602-2616, 2006.

TUON F. F., AMATO V. S. ; GRAFT M. E., SIQUEIRA A. M., NICODEMO A. C., AMATO NETO V. Treatment of New World cutaneous leishmaniasis – a systematic review with a meta-anlalysis. **International Journal of Dermatology**, v. 47, p. 109-124, 2008.

VOLPINI A. C. et al. PCR-RFLP to identify Leishmania (Viannia) braziliensis and Leishmania (Leishmania) amazonensis causing American cutaneous leishmaniasis. **Acta Tropica**, v. 90, p. 31-37, 2004.

Efeito da suplementação com cisteína ao semen resfriado sobre os índices de gestação em ovelhas

Lucas Vinicius Gonçalves Cipriano Mota¹, Maria Lúcia Gambarini², Regiani Nascimento Gagno Pôrto^{2*}

¹PIVIC, ²Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, *Orientador, rngporto@vet.ufg.br

Resumo

Esse trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a utilização de doses de semen resfriadas após a adição de cisteína ao meio diluente sobre os índices de gestação em ovelhas. Pools de amostras seminais de seis carneiros foram diluídos em meio comercial adicionado de cisteína 5,0mM (Cys5) ou sem essa adição (C). Trinta ovelhas foram aleatoriamente distribuídas nos dois grupos experimentais e submetidas à inseminação artificial cervical (IAC). As fêmeas que retornaram ao estro foram ressincronizadas e inseminadas. O diagnóstico de gestação foi feito pela taxa de não retorno e por ultrassonografia, 60 dias após a inseminação artificial. As taxas de gestação após a primeira IAC foram 33 e 20% para Cys5 e C, respectivamente, sem diferenças. Após a segunda IAC as taxas foram 60 e 25%, para Cys5 e C, respectivamente, sem diferenças. Esses resultados preliminares mostram a melhoria nas taxas de gestação após IAC com semen resfriado adicionado de cisteína na concentração de 5mM, porém mais estudos devem ser feitos para confirmar esses resultados.

Palavras chave: ovinos, inseminação cervical, antioxidantes, armazenamento semen.

Introdução

A ovinocultura é uma atividade que vem crescendo no Brasil, que aumentou seu rebanho em 17.8% de 2006 a 2009. A região Centro-Oeste possui 1.132.878 cabeças, dessas 17% estão em Goiás, que possui 186.464 ovinos (IBGE, 2006; 2009). Apesar do incremento do rebanho, a criação de ovinos permanece como exploração periférica na maioria das propriedades rurais do Centro-Oeste brasileiro. Um dos principais entraves à reprodução de ovinos de corte é a estacionalidade reprodutiva da maioria das raças lanadas que são poliéstricas estacionais, possibilitando acasalamentos somente no final do verão e outono e partições no final do inverno e primavera, concentrando a produção de carne em algumas épocas, dificultando a oferta (SASA et al., 2002). Para rebanhos com mais de 100 fêmeas a inseminação artificial passa a ser recomendável, mas exige conhecimento do produtor ou assistência de técnico da área, além da

Revisado pelo orientador

boa estrutura da propriedade, quanto à organização, instalações e recursos humanos. No tocante à inseminação artificial em ovinos é válido ressaltar as dificuldades inerentes a esta espécie animal, complicando a adoção desta técnica em larga escala (MILCZWSKI & KOZICKI, 2000), destacando-se a dificuldade na deposição intra-uterina do sêmen, devido às características anatômicas cervicais em virtude do maior número de anéis e pela disposição dos mesmos, além do pequeno porte dos animais, impossibilitando a devida contenção do cérvix pelo reto (PERRY et al., 2010). Em rebanhos comerciais são utilizados de 2% a 3% de carneiros em relação ao número de fêmeas, o que representa em torno de 30 a 50 ovelhas para cada carneiro no período de 17 dias, em média duas ou três ovelhas cobertas diariamente por cada carneiro. Este quadro pode ser mudado quando se utiliza a inseminação artificial, aumentando significativamente o número de cordeiros por macho (VILLARROEL & MORAES, 2009). O resfriamento do sêmen para uso em programas de inseminação artificial cervical reduz a atividade metabólica do espermatozóide e mantém a viabilidade do sêmen, mas é preciso também reduzir o estresse oxidativo, já que ocorre a produção de espécies reativas ao oxigênio (ROS) que levam a peroxidação dos lipídeos das membranas celulares, resultando em redução na motilidade e morte celular. O uso de cisteína, um antioxidante não enzimático sintetizado naturalmente na parte proximal do epidídimo, pode ser preconizado para reduzir ou neutralizar a geração de ROS (BILODEAU et al. 2000). Esse estudo foi conduzido para avaliar o efeito da utilização de sêmen resfriado suplementado com cisteína para a inseminação artificial cervical sobre os índices de gestação em ovelhas criadas extensivamente em diferentes épocas do ano em Goiás. Aqui são apresentados os resultados preliminares relativos à primeira época do ano, correspondente ao período seco.

Material e Métodos

Trinta fêmeas cruzadas foram divididas aleatoriamente em dois grupos e sincronizadas com GnRH. As amostras de semen foram obtidas de seis machos hígidos e sexualmente maduros, previamente avaliados e treinados para o sistema de colheita seminal por vagina artificial. Após a obtenção do semen efetuava-se a diluição em meio comercial (Equimix[®]) para obtenção de doses com no mínimo 100×10^6 espermatozoides/mL, dividindo-se o pool inicial em duas alíquotas, adicionando-se cisteína na concentração de 5mM (Cys5) à primeira e nenhum antioxidante à segunda (C). Essa concentração foi testada e validada em experimento anterior. As alíquotas de

Revisado pelo orientador

semen eram divididas pelo número de ovelhas aptas a serem inseminadas e as doses inseminantes mantidas sob refrigeração em caixas isotérmicas por oito horas, em temperatura média de 15 °C, procedendo-se, após esse período, à inseminação artificial cervical. Optou-se por utilizar a inseminação artificial cervical devido à maior facilidade da técnica, que ainda apresenta índices satisfatórios de prenhez, proporcionando um maior conforto aos animais. Cada fêmea foi inseminada no máximo por duas vezes, após sincronização do estro com um protocolo baseado na utilização de GnRH, 48 horas após o final do protocolo, com ou sem demonstração de estro. As taxas de prenhez foram avaliadas pelo teste do Qui Quadrado com o auxílio do pacote computacional Biostat 2009 para Windows.

Resultados

As taxas de prenhez obtidas após a primeira IAC foram de 33,3% (n=5) e 20% (n=3) para Cys5 e C, respectivamente, sem diferenças ($P < 0,05$). Após a segunda IAC as taxas foram 60% (n=6) e 25% (n=3) para Cys5 e C, respectivamente, sem diferenças ($P < 0,05$). No total, 73,3% (n=11) e 40% (n=6) das ovelhas de Cys5 e C tornaram-se gestantes após as duas IAC, sem diferenças ($P < 0,05$). Três ovelhas de Cys5 e cinco de C foram inseminadas sem sinais de estro no primeiro protocolo, e todas, nos dois grupos, mostraram estro após o segundo protocolo.

Discussão

Os dados obtidos mostram que as taxas de gestação obtidas após as duas IAC estão dentro daquelas esperadas para esse procedimento, visto que na inseminação artificial cervical em ovelhas os índices são mais baixos que aqueles obtidos com a inseminação intra uterina por laparoscopia, visto que há uma dificuldade anatômica para transposição do cérvix ovino. Não se questiona nesses resultados a provável fertilidade do semen, pois o protocolo de refrigeração (temperatura, tempo e concentração de antioxidante) foi previamente validado no laboratório de Reprodução Animal da EVZ em estudo prévio (dados não publicados). A maior taxa de prenhez obtida nas ovelhas inseminadas com semen refrigerado e adicionado de cisteína na concentração de 5mM, embora não significativa, pode sinalizar a melhoria na manutenção da viabilidade espermática em decorrência da adição do antioxidante. Poucas informações estão disponíveis sobre a inseminação artificial pré-cervical utilizando sêmen ovino refrigerado, mas a taxa de prenhez total (56,6%) está acima da taxa de concepção de 42,7% obtida por MENCHACA et al.

Revisado pelo orientador

(2005) em ovelhas inseminadas por via vaginal com semen refrigerado a 5 °C por 12 horas, assim como de PAULENZ et al. (2003), que relataram taxa de parição de 51,5% em ovelhas submetidas ao mesmo protocolo de inseminação artificial. ROJERO et al. (2009) verificaram taxa de prenhez de 43,7% após a inseminação cervical em ovelhas previamente sincronizadas com progestágeno e hCG, também com semen refrigerado a 5 °C por 12-16 horas. Nenhum desses autores, no entanto, utilizou antioxidantes. Quando essas taxas são comparadas com os dados aqui expostos relativos às doses de semen adicionadas de cisteína (taxa de gestação total de 73,3%), verifica-se superioridade de resultados em relação àqueles de literatura. Ainda assim, não é possível afirmar que a adição de cisteína aumente significativamente as taxas de gestação em ovelhas submetidas à IAC com semen refrigerado, embora os estudos *in vitro* prévios tenham demonstrado diferenças significativas na motilidade retilínea progressiva e na viabilidade espermática das amostras com antioxidante. Isso pode ser devido, em parte, ao número reduzido de ovelhas inseminadas.

Conclusão

Os dados obtidos mostram maior número de ovelhas gestantes após a inseminação artificial cervical com semen adicionado de Cisteína 5mM e armazenado por 8 horas a 15 °C.

Considerações Finais

Mais estudos devem ser conduzidos para esclarecer o provável efeito positivo da adição de cisteína ao semen ovino armazenado sob refrigeração por longos períodos, com maior número de animais.

Agradecimentos: Esse projeto foi financiado com recursos do Edital MCT/CNPq/CT-Agronegócio nº 17/2010

Referências Bibliográficas

BILODEAU, J.F.; CHATTERJEE, S.; SIRARD, M.A.; GAGNON, C. Levels of antioxidant defenses are decreased in bovine spermatozoa after a cycle of freezing and thawing. **Molecular Reproduction and Development**. 55, p. 282-288. 2000

Revisado pelo orientador

MENCHACA, A.; PINCZAK, A.; QUEIROLO, D. Storage of ram semen at 5°C: Effects of preservation period and timed artificial insemination on pregnancy rate in ewes. **Animal Reproduction**. 2. p. 195-198. 2005.

MILCZWSKI, V.; KOZICKI, L. E. Inseminação artificial ovina com sêmen refrigerado aplicado em diferentes vias. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 1, n. 1-2, p. 83-95, 2000.

PAULENZ, H.; SÖDERQUIST, L.; ADNOY, T.; FOSSEN, O.H.; ANDERSEN BERG, K. Effect of milk and TRIS-based extenders on the fertility of sheep inseminated vaginally once or twice with liquid ram semen. **Theriogenology**. 60. p.759-766. 2003.

PERRY, K.; HARESING, W.; WATHES, D. C.; KHALID, M. Intracervical application of hyaluronan improves cervical relaxation in the ewe. **Theriogenology**, Stoneham, v. 74, p. 1685-1690, 2010.

ROJERO, R.D.M.; REYNA-SANTMARIA, L.; MICHEL-ACEVES, A.; MASTACHE-LAGUNAS, A.A.; HERNANDEZ-IGNACIO, J.; ROJAS-MAYA, S. Cervical or Intrauterine Artificial Insemination in Pelibuey ewes, with Chilled Semen. **Journal of Animal and Veterinary Advances**. 8(12). p. 2621-2625. 2009.

SASA, A.; TESTON, D. C.; RODRIGUES, P. A. R.; COELHO, L. A.; SCHALCH, E. Concentrações plasmáticas de progesterona em borregas lanadas e deslanadas no período de abril a novembro, no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1150-1156, 2002.

VILLARROEL, A. B. S.; MORAES, J. C. F. A percentagem ideal de carneiros e o desempenho reprodutivo de ovelhas Corriedale submetidas à monta natural durante a estação reprodutiva no Sul do Brasil. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Pecuária Sul**, Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2009.

Revisado pelo orientador

Avaliação do nível de dor da Benzilpenicilina Benzatina administrada na região ventro glútea ou dorso glútea.

Maisa Rodrigues da Silva¹; Ana Luiza Neto Junqueira²

Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás

Endereço eletrônico: maisars1@hotmail.com; ananeto@fen.ufg.br

RESUMO: A BENZILpenicilina benzatina é um antibiótico β -lactâmico com ação bactericida, quando administrada por via intramuscular forma um depósito nos tecidos musculares e, a partir deles, é lentamente absorvida. A administração da BENZILpenicilina benzatina deve ser realizada por pessoas que possuam conhecimentos sobre os aspectos fundamentais de sua execução, ou seja, a equipe de enfermagem. O objetivo deste estudo é comparar o nível de dor relacionada à administração da penicilina nas regiões ventro vs. dorso glútea no momento da aplicação da injeção. Trata-se de um ensaio clínico controlado randomizado para avaliar o nível de dor relacionada à administração de penicilina nas regiões ventro glútea e dorso glútea. A população constitui-se de indivíduos em uso de BENZILpenicilina por via IM nas unidades de saúde da região leste de Goiânia-Go. Foram administradas em 149 indivíduos as injeções intramusculares de penicilina Benzatina, sendo 76 (51,0%) na região ventro glútea (VG) vs 73 (49,0%) na região dorso glútea (DG). Quando comparados a dor e a região de aplicação da medicação, não foram encontradas relevância estatisticamente significativa, apesar de estudos apontarem redução da reatogenicidade em injeções aplicadas em região ventro glútea quando comparados a outros locais.

Palavras-chave: Penicilina benzatina; região glútea; dor.

1. Acadêmica do 10º período de graduação da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás (FEN/UFG).

2. Enfermeira. Doutora em Enfermagem. Professor adjunto FEN/UFG.

Revisado pelo orientador

INTRODUÇÃO

A BENZILpenicilina benzatina é um antibiótico β -lactâmico com ação bactericida, quando administrada por via intramuscular forma um depósito nos tecidos musculares e, a partir deles, é lentamente absorvida (MIRANDA, 2004). O uso deste medicamento ampliou-se desde sua descrição e atualmente continua a ser a indicação de escolha para algumas doenças. São antibióticos de primeira escolha nas infecções por *Streptococos pyogenes* e pneumococos sensíveis a estes antibióticos, na sífilis (neurossífilis congênita, na gestação, associada ao HIV), na profilaxia primária e secundária da febre reumática e da glomerulonefrite pós-estreptocócica (Prefeitura Municipal de São Paulo, 2004).

A aplicação de fármacos como a penicilina por via intramuscular é um procedimento muito utilizado. Em ambulatórios utilizam-se penicilinas de depósito para evitar repetidas aplicações de injeções. Sendo a penicilina G Benzatina uma droga associada a uma base de amônia, um sal cristalino pouco solúvel, determinando sua lenta absorção. (Prefeitura Municipal de São Paulo, 2004).

Esse procedimento deve ser realizado por pessoas que possuam conhecimentos sobre os aspectos fundamentais de sua execução, ou seja, a equipe de enfermagem. Embora possa ser considerado por muitos como um procedimento relativamente simples, a prática profissional e a literatura consultada apresentam vários relatos de complicações relacionadas à aplicação de medicamentos por esta via. (FELIPE, 2010; GODOI, NOGUEIRA, MENDES, 2004). Outro aspecto importante a ser observado é a condição da musculatura, que deve ser livre de fibrose, edemas, hiperemia ou calor (CASTELLANOS, 1977) e tamanho adequado da agulha (COOK, 2009; GROSWASSER ET AL., 1997; LIPPERT; WALL, 2008; PETOUSIS-HARRIS, 2008).

Embora a região dorso glútea seja a mais utilizada para aplicação de injeções de medicamentos oleosos, leitosos, irritantes e com volume maior de medicamento (até 4 ml), ela tem sido associada à dor local intensa, com irradiação ou não, durante ou imediatamente após a aplicação do medicamento, rubor, hematomas, nódulos, paresias, paralisias ou necrose (BEGERSON ET AL., 1982; CASSIANE ET AL, 1998; GREENBLATT; ALLEN, 1978). Nesta região estão presentes vasos sanguíneos calibrosos e nervos superficiais e profundos como o nervo isquiático, que estão relacionados com a maioria das complicações de injeções nesta região (COCOMAN, MURRAY, 2008; NICOLL, HESBY, 2002; CASSIANI, RANGEL, 1998; BEYEA, NICOLL, 1995).

A região ventro glútea foi descrita por Von Hochstetter há mais de 50 anos (HOCHSTETTER, 1954), sendo considerada uma região segura para injeções intramusculares. Essa região é delimitada pela espinha ilíaca ântero-superior; grande trocânter e crista ilíaca superior (COOK; MURTAGH, 2007; COOK, 2009), sendo recomendada para administração de medicamentos injetáveis em indivíduos de qualquer faixa etária, inclusive para idosos, indivíduos magros e crianças (CASTELLANOS, 1977; COOK; MURTAGH, 2002; 2003; 2006; GREENWAY, 2004; HOCHSTETTER, 1954; JUNQUEIRA ET AL., 2010; SMALL, 2004). Adicionalmente, a epiderme local, devida a sua localização anatômica é mais pobre em germes patogênicos anaeróbios, reduzindo, portanto, o risco de infecção associada à injeção (CASTELLANOS, 1977).

De modo semelhante COCOMAN; MURRAY, (2008); DONALDSON; GREEN (2005) referem a essa região como sendo a de primeira escolha para injeções, devido às suas várias vantagens quando comparada à região dorso glúteo, tradicionalmente, utilizada para injeção intramuscular. Essa musculatura profunda é selada pela caixa óssea, e os feixes musculares têm direções adequadas, prevenindo, assim, o deslizamento do material injetado. A ausência de nervos e vasos calibrosos no local impede a ocorrência de lesões neurais e vasculares importantes, mesmo com a agulha mal dirigida.

Além disso, região ventro glútea é de fácil acesso com o paciente em decúbito ventral, dorsal ou lateral. O local da punção é localizado colocando-se a palma da mão na porção lateral do glúteo e o dedo médio estendendo-se até a crista ilíaca. (COREN-SP, 2010). Segundo um estudo de Junqueira et al. (2010), crianças vacinadas na região VG apresentaram uma proporção menor de reações locais e febre comparada às que receberam na VLC, evidenciando essa região como um local seguro para administração intramuscular da vacina contra hepatite B em lactentes.

Dificuldades na aplicação das injeções, sejam elas devidas à falta de conhecimento do profissional, às características da medicação ou a fatores relacionados ao próprio paciente, podem levar ao aparecimento de lesões ou complicações pós-injeções. Em muitos casos, as pessoas creditam a dor excessiva, o abscesso e o hematoma como consequências naturais de injeções. Assim, queixam-se para familiares e amigos da falta de habilidade do funcionário que administrou e tomam medidas terapêuticas no próprio domicílio para alívio da dor, como o uso de pomadas, calor local ou aumento dos movimentos (CASSIANI, 1999), contudo é necessário que haja local alternativo seguro para aplicação das injeções intramusculares.

Assim, nos propomos com esse estudo comparar a dor na aplicação da BENZILpenicilina administrada na região ventro glútea ou dorso glútea em adultos, atendidos

na sala de medicações de uma unidade de saúde para podermos selecionar um local onde produza menor sofrimento ao paciente.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo é comparar o nível de dor relacionada à administração da penicilina nas regiões ventro vs. dorso glútea no momento da aplicação da injeção.

METODOLOGIA

Trata-se de um ensaio clínico controlado randomizado para avaliar o nível de dor relacionada à administração de penicilina nas regiões ventro glútea e dorso glútea. A população constitui-se de 149 indivíduos em uso de BENZILpenicilina por via IM, sendo 76 para o grupo de intervenção (região ventro glútea (VG)) vs 73 (49,0%) grupo controle (região dorso glútea (DG)) em duas unidades de saúde do município de Goiânia-GO.

Critérios de inclusão: Apresentar a receita médica da BENZILpenicilina BENZATINA; Ser maior de 18 anos; Ser atendido nas salas de injeções. Critérios de exclusão: Possuir alguma lesão na pele ou na musculatura da região glútea; Apresentar receita medica de penicilina procaína; E possuir alterações psíquicas. Variáveis de desfecho: Primária: aceitação da aplicação da BENZILpenicilina na região VG; Secundária: intensidade de dor local. Variáveis de predição: Sócio-demográficas: idade, sexo, peso, altura, renda familiar, e escolaridade. Condições de saúde: outras injeções, lesões de musculatura.

Para randomização foram utilizados números aleatórios obtidos em um programa estatístico, que foram colocados, por um membro externo da equipe de pesquisa, em envelopes pardos, lacrados e depositados em uma urna. Para o recrutamento dos participantes, o pesquisador responsável realizou uma triagem dos indivíduos com mais de 18 anos de idade, que procuraram a sala de injeções da unidade de saúde com prescrição de penicilina por via IM. Aqueles que apresentaram os critérios exigidos pelo projeto, foram encaminhados para a aplicação, após esclarecimento sobre o projeto e autorização, bem como a entrega do termo de consentimento livre e esclarecido para participação no projeto.

Na sala de injeção, sob a supervisão de um membro externo da pesquisa, o aplicador recebeu o paciente, houve um momento explicativo sobre a pesquisa e esclarecimento sobre a aplicação do questionário em seguida. Utilizou-se a urna do envelope, que conteve o número randômico, o qual definiu o local de aplicação da injeção. Uma vez definido o local da

aplicação, os dados do paciente, o número randômico e o local da aplicação foram registrados no questionário, que ficou sob a guarda do membro externo. Após a aplicação da medicação, foram avaliados quanto a escala de dor de 0 a 10, no momento da aplicação, após 1 minuto e 3 minutos sob supervisão dos pesquisadores.

Procedimento para administração na região ventro glútea: Inicialmente, posiciona-se o indivíduo confortavelmente na cadeira, com a perna flexionada anatomicamente, a seguir, localiza-se a espinha ilíaca ântero-superior com dedo indicador (mão direita no quadril esquerdo) estendendo o dedo médio até o tubérculo da crista ilíaca, formando-se, assim, um triângulo. A injeção será aplicada no centro da área do triângulo, formada pelos dedos indicador e médio, ou seja, o medicamento será depositado na fossa ilíaca (local com maior massa muscular). Utilizou-se uma agulha hipodérmica 25 x 8,0 mm para peso ≤ 70 kg ou 30x 8,0 mm para peso ≥ 70 Kg, em um ângulo de 85°, com a extremidade da agulha em direção a crista ilíaca.

Procedimento para administração em região dorso glútea: Inicialmente, posiciona-se o paciente levemente inclinado para frente, apoiando o corpo com as mãos em uma cadeira, sustentando o peso do corpo na perna oposta a aplicação da injeção. Localiza-se o local para a punção, tomando-se uma linha imaginária dividindo a região glútea ao meio no sentido vertical e outra linha no sentido horizontal a partir da prega glútea, estabelecendo quatro quadrantes iguais. Utilizou-se agulha hipodérmica 25 x 8,0 mm para peso ≤ 70 kg ou 30x 8,0 mm para peso > 70 Kg, em um ângulo de 90°, aplicando no centro do quadrante superior externo.

Após a injeção foi realizada a avaliação da dor conforme a escala de dor unimedical numérica graduada de zero a dez, a qual zero significa ausência de dor e dez, a pior dor imaginável (BONICA, 1990). Toda a análise foi baseada pelo protocolo. O responsável técnico pela análise dos dados foi um membro da equipe que não participou das etapas anteriores da pesquisa para maior precisão e qualidade dos dados. Valores de $p < 0,05$ serão considerados estatisticamente significantes.

Este estudo foi aprovado e monitorado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital das Clínicas HC/UFG em 19 de maio de 2011, protocolo CEP/HC/UFG N° 185/2010.

RESULTADOS

Foram administradas em 149 indivíduos as injeções intramusculares de penicilina Benzatina, sendo 76 (51,0%) na região ventro glútea (VG) vs 73 (49,0%) na região dorso

glútea (DG). A tabela 1 apresenta características dos indivíduos em relação ao sexo que receberam a injeção de BENZILpenicilina que participaram desse estudo. Os dois grupos foram comparáveis mesmo sendo a grande maioria dos indivíduos do sexo masculino que receberam a BENZILpenicilina na região ventro glútea e dorso glútea e por esses apresentarem uma musculatura maior essa diferença não foi significativa nos dois grupos avaliados ($p= 1,9$). Dentre os indivíduos que receberam a injeção na região ventro glútea 43 (55,8%) são do sexo masculino e 34 (44,2%) são do sexo feminino. Dentre os indivíduos que receberam a injeção na região dorso glútea 40 (54,8%) são do sexo masculino e 33 (45,8%) são do sexo feminino.

Tabela 1 - Características dos indivíduos em relação ao sexo que receberam a injeção de Benzilpenicilina de acordo com o local da aplicação.

Variável Sexo	Local da Injeção		Valor de P
	Ventro glútea	Dorso Glúteo	
Masculino	43 (55,8%)	40 (54,8%)	1,9
Feminino	34 (44,2%)	33 (45,8%)	

Dentre os participantes que receberam a injeção na região ventro glútea, quando questionados sobre a presença de dor durante o procedimento 4 (5,3%) dos participantes relataram ausência de dor, 9 (11,8%) relataram dor fraca, 23 (30,3%) relataram dor moderada, 20 (26,3%) dor forte, e 20 (26,3%) referiram dor insuportável.

Dentre os participantes que receberam a injeção na região dorso glútea, quando questionados sobre a presença e intensidade da dor 2 (2,7%) referiram ausência de dor, 11 (15,1%) relataram dor fraca, 14 (19,2%) relatam dor moderada, 20 (27,4%) referiam dor forte, e 26 (35,6%) referiram dor insuportável, conforme demonstra a tabela 3.

Não houve significância estatística quando comparados à dor durante o procedimento no local de aplicação da injeção na região dorso e ventro glútea ($p < 0,05$).

Tabela 3 – Resposta da avaliação da dor durante o procedimento pelos indivíduos do sexo feminino e masculino que receberam injeção de Benzilpenicilina Benzatina. Goiânia, 2012.

Relatos de dor	Local da Injeção	Intensidade da dor	n (149)	%	χ^2	Valor de P
Durante o procedimento	Ventre glútea	Ausência de dor	4	5,3	3,780	3,780
		Dor fraca	9	11,8		
		Dor moderada	23	30,3		
		Dor forte	20	26,3		
		Dor insuportável	20	26,3		
	Dorso glútea	Ausência de dor	2	2,7	3,780	3,780
		Dor fraca	11	15,1		
		Dor moderada	14	19,2		
		Dor forte	20	27,4		
		Dor insuportável	26	35,6		

Quanto a dor apresentada após o primeiro minuto do procedimento realizado na região ventro glútea 13 (17,1%) participantes relataram ausência de dor, 19 (25,0%) relataram dor fraca, 29 (38,2%) relataram dor moderada, 12 (15,8%) relatam dor forte, 3 (3,9%) relataram dor insuportável.

Dentre os pacientes que receberam a injeção na região ventro glútea, após o primeiro minuto 9 (12,3%) relataram ausência de dor, 22 (30,1%) relatam dor fraca, 23 (31,5%) dor moderada, 18 (24,7%) dor forte, e 1 (1,4%) referiu dor insuportável. Conforme demonstra a Tabela 4.

Tabela 4 – Resposta da avaliação da dor após o primeiro minuto do procedimento pelos indivíduos do sexo feminino e masculino que receberam injeção de Benzilpenicilina Benzatina. Goiânia, 2012.

Relatos de dor	Local da Injeção	Intensidade da dor	n (149)	%	χ^2	Valor de P
Após o primeiro minuto do procedimento	Ventre glútea	Ausência de dor	13	17,1	3,780	0,437
		Dor fraca	19	25,0		
		Dor moderada	29	38,2		
		Dor forte	12	15,8		
		Dor insuportável	3	3,9		
	Dorso glútea	Ausência de dor	9	12,3	3,780	0,437
		Dor fraca	22	30,1		
		Dor moderada	23	31,5		
		Dor forte	18	24,7		
		Dor insuportável	1	1,4		

Após o terceiro minuto da realização do procedimento, dentre os pacientes que receberam a injeção na região ventre glútea 19 (25,3%) relataram ausência de dor, 29 (38,7%) dor fraca, 17 (22,7%) dor moderada, 8 (10,7%) dor forte, 2 (2,7%) relataram dor insuportável. Dentre os pacientes que receberam a injeção na região dorso glútea 16 (21,9%) relataram ausência de dor, 30 (41,1%) dor fraca, 19 (26,0%) dor moderada, 8 (11,0%) dor forte e 0 (0%) referiram dor insuportável. Conforme o demonstrado na tabela 5.

Tabela 5 – Resposta da avaliação da dor após o terceiro minuto após o procedimento pelos indivíduos do sexo feminino e masculino que receberam injeção de Benzilpenicilina Benzatina. Goiânia, 2012.

Relatos de dor	Local da Injeção	Intensidade da dor	n (149)	%	Valor de P	
Após o terceiro minuto do procedimento	Ventre glútea	Ausência de dor	19	25,3	3,780	0,437
		Dor fraca	29	38,7		
		Dor moderada	17	22,7		
		Dor forte	8	10,7		
		Dor insuportável	2	2,7		
	Dorso glútea	Ausência de dor	16	21,9	3,780	0,437
		Dor fraca	30	41,1		
		Dor moderada	19	26,0		
		Dor forte	8	11,0		
		Dor insuportável	0	0		

DISCUSSÃO

No presente estudo foi avaliada a presença e a intensidade da dor durante a aplicação de injeção intramuscular de Benzilpenicilina Benzatina. Os resultados mostraram que quando comparada a dor entre as regiões ventre glútea e dorso glútea no momento da administração apesar de ter havido escores de dor menores na região ventre glútea, não houve significância estatística ($p < 0,05$).

Em um estudo sistemático realizado por Miranda (2004) em que foram encontrados 41 artigos, a dor foi o sintoma mais frequente (45%), parece já estar consagrado e aceito internacionalmente, inclusive na prática médica, o fato de as injeções de penicilina serem dolorosas e relata ainda a constatação de que a dor também pode ser um indicativo de injeção intra-arterial, que pode acarretar lesões graves.

Uma das medidas possíveis para a diminuição da dor durante a aplicação da Benzilpenicilina Benzatina é a escolha adequada do local de administração. As injeções intramusculares têm desvantagens que devem ser consideradas quando da sua escolha, entre elas, a possível lesão de nervos, músculos e vasos sanguíneos. Tais acidentes podem ser minimizados pela habilidade e conhecimento de quem administra a injeção intramuscular.

Não foram encontrados relatos de complicações devidas à aplicação de medicamentos por via intramuscular nos músculos glúteos médio e mínimo, utilizados quando é selecionada a região ventro glútea (GODOY, 2004 e CASSIANI, 1999).

Apesar desses resultados não apresentarem significância estatística entre as duas regiões, possivelmente por termos tido uma amostra pequena, a região ventro glútea ainda se mostra com o local alternativo seguro para administração segura da BENZILpenicilina pelas características dessa região, com nervos e vasos sanguíneos menos calibrosos que a região dorso glúteo. Filippo et al (2009) relatou complicações em 17 crianças que tiveram lesão do nervo por ciático causada por injeção intramuscular na região glútea e que manifestaram paralisia sensitivo-motora do membro inferior de grau variável.

Nesse sentido, torna-se imprescindível a divulgação da região ventro glútea como padrão-ouro para administração das injeções intramusculares como forma de redução das reações decorrentes da aplicação de medicações.

CONCLUSÃO

Foram administradas em 149 indivíduos as injeções intramusculares de penicilina Benzatina, sendo 76 (51,0%) na região ventro glútea (VG) vs 73 (49,0%) na região dorso glútea (DG). Quando comparados à dor e a região de aplicação da medicação, não foram encontradas relevância estatisticamente significativa, apesar de estudos apontarem redução da reatogenicidade em injeções aplicadas em região ventro glútea quando comparados a outros locais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos resultados desse estudo não ter mostrado significância estatística, mostrou uma tendência a diminuição da dor quando aplicado na região ventro glútea. É necessário portando mais estudos que evidencie tanto a segurança como a minimização da dor na aplicação de injeções na região ventro glútea, além da necessidade de divulgação dessa técnica entre os profissionais de enfermagem.

REFERÊNCIAS

1. BEGERSON PS, SINGER SA, Kaplan AMI. Intramuscular injections in children. **Pediatrics**. v. 70, p.944–948, 1982.
2. BONICA, J.J. - The management of pain. Philadelphia, Lea e Febiger, 1990.
3. CASSIANI S. H. B., RANGEL S.M. Complicações locais pós-injeções intramusculares em adultos: revisão bibliográfica. **Rev Med Ribeirão Preto**; v. 32, n. 4, p. 444-50; 1999.
4. CASSIANI S. H. B., RANGEL S. M., TIAGO F. Complicações após aplicações, por via intramuscular, do Diclofenaco de Sódio: estudo de um caso. **Rev Medicina**, v. 31; p. 99-105, Ribeirão Preto, 1998.
5. CASTELLANOS BEP. Região ventroglútea: local seguro para aplicação de injeção por via intramuscular. **Enferm. novas dimens**, v. 3, p. 289 a 293, 1977.
6. COCOMAN A., MURRAY. J. Intramuscular injections: a review of best practice for mental health nurses. **J. Psychiatr. Ment. Health Nurs**. v. 15, n. 5, p. 424–434, 2008.
7. COOK, I. F.; MURTAGH, J. Comparative immunogenicity of hepatitis B vaccine administered into ventrogluteal area and anterolateral thigh in infants. **J. Pediatr. Child Health**, v. 38, p. 303-396, 2007.
8. COOK IF, MURTAGH J. Comparative reactogenicity and parental acceptability of pertussis vaccines administered into the ventrogluteal area and anterolateral thigh in children aged 2, 4, 6 and 18 months. **Vaccine**. v. 21, p. 3330-4, 2003
9. Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo (COREN-SP). Administração de Medicamentos por via intramuscular. São Paulo, 2010.
10. DONALDSON, C.; GREEN, J. Using the ventrogluteal site for intramuscular injections. **Nurs. Times**, v. 101, p. 36-8, 2005.
11. FELIPE A.O., BAZZANO F.O., ANDRADE M.B.T., TERRA F.S. Procedimento técnico na administração de imunobiológicos na musculatura do deltóideo e vasto lateral da coxa. **Rev enferm UFPE on line**, v. 4, n. 2, p. 802-07, 2010.
12. GODOY S., NOGUEIRA M. S., MENDES I. A. C. Aplicação de medicamentos por via intramuscular: análise do conhecimento entre profissionais de enfermagem. **Rev. Esc. Enferm. USP**; v. 38, n. 2, p. 135-42, 2004.

13. GREENBLATT, D.; ALLEN, M.D. Intramuscular Injection - site complications. **J.Am.Med. Awards**, v.240, n. 6, 542-4, 1978.
14. GREENWAY, K. Using the ventrogluteal site for intramuscular injection. **Nurs. Stand.**, v. 18, p. 39-42, 2004.
15. GROSWASSER, J., et al. Needle length and injection technique for efficient intramuscular vaccine delivery in infants and children evaluated through an ultrasonographic determination of subcutaneous and muscle layer thickness. **Pediatrics**, v. 100, p. 400-3, 1997.
16. HOCHSTETTER, V. A. V. Uber die intraglutaale injektion, ihre komplikationen und deren verhutung. **Shweizerische Medizinische Wochenschrift**, v. 84, p. 1226-1227, 1954.
17. JUNQUEIRA, A.L., TAVARES, V.R., MARTINS, R.M., FRAUZINO, K.V., DA COSTA E SILVA, A.M., MINAMISA, V.A.R., TELES, S.A. Safety and immunogenicity of hepatitis B vaccine administered into ventrogluteal vs. anterolateral thigh sites in infants: A randomized controlled Trial. **International Journal of Nursing Studies**. v. 47, p.1074–1079, 2010.
18. MIRANDA, M.C.C. ROZENFELD, S. OLIVEIRA, S.P. Reações adversas não alérgicas à suspensão injetável de benzilpenicilina benzantina: uma revisão sistêmica. **J. vasc** v. 3, n. 3, p. 253 a 260, 2004.
19. NICOLL, L. H.; HESBY, A. Intramuscular injection: an integrative research review and guideline for evidence-based practice. **Appl. Nurs, res.**, v. 16, p. 149-162, 2002.
20. LIPPERT, W. C.; WALL, E. J. Optimal intramuscular needle-penetration depth. **Pediatrics**, v. 122, p. 556-63, 2008.
21. PETOUSIS-HARRIS H. Vaccine injection technique and reactogenicity--evidence for practice. **Vaccine** 25; v. 26, n. 50 p. 299-304, 2008.
22. Prefeitura Municipal de São Paulo. Secretaria Municipal de São Paulo. Coordenação de Desenvolvimento da Gestão Descentralizada. Instrução Técnica para a Preparação e a Utilização de Penicilinas e prevenção da Sífilis Congênita. São Paulo, 2004.
23. RANGEL, Silvia Mara and CASSIANI, Silvia Helena De Bortoli. Administração de medicamentos injetáveis por via intramuscular: conhecimento dos ocupacionais de farmácias. *Rev. esc. enferm. USP [online]*. v. 34, n. 2, p. 138-144, 2000.
24. SMALL P. Preventing sciatic nerve injury form intramuscular injections: literature review. **Journal of Advanced Nursing**, v. 47, p. 287-296, 2004.

Fracionamento de carboidratos da silagem de três cultivares de milho submetidos à adubação nitrogenada

BRUNES, Ludmilla Costa¹; **FRANÇA**, Aldi Fernandes de Souza²; **SILVA**, Nelson Rafael da³; **OLIVEIRA**, Leonardo Guimarães de³; **PERON** Hugo Jayme Mathias Coelho³.

1. Aluno de iniciação científica. EVZ/UFG. ludmillabrunes@hotmail.com
2. Professor Titular. EVZ/UFG. Orientador.
3. Aluno do programa de pós-graduação em ciência animal. EVZ/UFG.

Resumo: A produção de silagem de boa qualidade é uma alternativa que visa diminuir os efeitos da estacionalidade. A adubação nitrogenada é uma alternativa que visa não só aumentar a produção, mas também melhorar a qualidade da forragem produzida. O experimento foi realizado nas dependências da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade de Goiás, com o objetivo de avaliar a composição bromatológica da silagem de três cultivares de milho submetidos a doses de N. Os tratamentos foram constituídos por três híbridos de milho: ADR- 500, ADR – 7020 e LABH 70732 e quatro doses de N (0, 50, 100 e 150 kg.ha⁻¹), O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. Os resultados foram submetidos à análise de variância com auxílio do software R e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foram observadas diferenças estatísticas significativas ($P>0,05$) entre as doses de N e os teores de carboidratos totais (CT). Não foram observadas diferenças para as frações de carboidratos quantificados nas silagens híbridos de milho avaliadas em função das doses de N. Apesar da adubação nitrogenada não influenciar nas frações dos carboidratos, os cultivares de milho avaliados produzem silagem de qualidade por apresentar valor satisfatório para as frações mais digestíveis.

Palavras-chave: adubação, composição química, forragem conservada, *pennisetum glaucum*, uréia.

Introdução

O milho é uma forrageira anual de verão, de alto valor nutritivo e que vem apresentando aumento significativo na área de cultivo na região Centro-Oeste devido suas principais formas de utilização: a primeira como grão, em função de suas características químico-bromatológicas semelhantes a do milho, podendo assim, ser uma opção de substituição ao grão mais utilizado na alimentação animal. A segunda como cobertura morta

Revisado

pelo

orientador.

no sistema de plantio direto (SPD), podendo ser utilizado, também, para rotação e sucessão a outras culturas (SALTON & KICHEL, 1997; GODOY et al. 2007) e em plantios de fim de verão e principio de outono (AMARAL et al. 2008) para fins pastejo direto e produção de silagem. O milho apresenta grande tolerância ao estresse hídrico, fato que se deve ao seu sistema radicular agressivo que pode alcançar até 3,60 m de profundidade, além de sua alta eficiência na utilização da água para produção de massa, pois necessita de cerca 300 a 400 gramas de água para produzir 1 g de matéria seca. (GUIMARAES JR, 2006). A tolerância a solos de baixa fertilidade também se deve ao seu sistema radicular profundo, que facilita a reciclagem de nutrientes (FRANÇA et al. 1996). Esta espécie, também apresenta facilidade de mecanização, facilidade de produção de sementes, não se tornam infestantes e são resistentes a pragas e doenças (BONAMIGO, 1999).

Além disso, essa cultura possui características de estabelecimento fácil e rápido, boa capacidade de rebrota e é bem aceita por ruminantes (KHAIRWAL et al. 1990). Além de ser bem aceita, não possui fatores antinutricionais, tais como o tanino, que pode conter no sorgo (COSTA, 1992). Atualmente, o milho tem atraído a atenção de produtores por ser uma opção para os períodos em que, comumente, se tem baixa produção forrageira, causada por redução no índice pluviométrico, diminuição do fotoperíodo e diminuição da temperatura noturna, como na safrinha. Vários autores comprovaram que o milho é capaz de produzir quantidades satisfatórias de forragem em diferentes locais, sob condições adversas de clima e solos (SILVA, et al. 1995; PEREIRA et al. 1993; ALMEIDA et al. 1993; FREITAS, 1988), o que permite a utilização desta cultura, não só como pastagem, mas também como forragem conservada sob a forma de silagem, principalmente em regiões ou condições em que culturas mais tradicionais, como o milho e o sorgo, não se desenvolveriam bem.

Estrategicamente, tem se produzido silagem de milho no período de safrinha com bons resultados produtivos. KICHEL et al. (1999) avaliando a produção de milho, milho e sorgo, plantadas no final de fevereiro, obtiveram a produção de tonelada de silagem por hectare de 8,68; 8,10; 5,76 toneladas de silagem por ha respectivamente. Estes autores ainda destacaram que o milho é uma boa opção para esse período, podendo apresentar maior produção e menor custo comparada ao sorgo. Porém, o que pode vir a limitar a produtividade desta cultura é o teor de nutrientes no solo, apesar de ser mais resistente a baixo teor de nutrientes que outras culturas, alguns autores vem demonstrando a importância da adubação nitrogenada na produção do milho, visto que este é um dos nutrientes mais limitantes nos solos do cerrado (HERINGER & MOOJEN, 2002; LUPATINI, et al. 1996; SILVA et al. 2012). O nitrogênio é o elemento mais abundante na natureza, constituindo cerca de 78% dos

gases da atmosfera na forma de N_2 , porém o mesmo não está diretamente disponível a planta. A maior parte do nitrogênio no solo (95% ou mais) encontra-se em combinações orgânicas (indisponível), e pequena fração na forma mineral (disponível), como nitrato e amônio, apresentando bastante variação no solo (MALAVOLTA, 1980). Segundo Martuscello et al. (2005), o aumento do teor de nitrogênio no solo por meio de fertilização é o principal meio de incrementar a produção forrageira, principalmente quando a espécie responde a esta adubação. O milho pode apresentar resposta a doses de até 1.800 kg.ha^{-1} , sendo que os melhores incrementos na produção foram observados na faixa de 300 a 400 kg.ha^{-1} (VICENTE-CHANDLER, 1959). Contudo, ainda são escassos os resultados sobre a influência da adubação nitrogenada na fração de carboidratos das plantas.

Os carboidratos constituem cerca de 60 a 80% da matéria seca das forrageiras, sendo a principal fonte de energia para os seres vivos compreendidos nos primeiros níveis tróficos. Para os ruminantes, os carboidratos se tornam disponíveis indiretamente, por meio do processo fermentativo promovido pelos microorganismos no rúmen-retículo na forma de ácidos graxos de cadeia curta e, também, diretamente pela absorção de seus monômeros constituintes, nos intestinos desses animais (VAN SOEST, 1994).

Considerando que 97% da carne bovina é produzida a pasto, a produtividade se encontra diretamente ligada a qualidade da forragem ingerida. Sendo que esta é influenciada pela digestibilidade da forragem que tem correlação negativa com o conteúdo da fração fibrosa das plantas. A baixa digestão ruminal da forragem ingerida aumenta o tempo de retenção do alimento no rúmen e, conseqüentemente, diminui a taxa de ingestão de matéria seca e o desempenho animal (CRUZ, et al. 2010). Segundo Hungate (1988), a retenção dos alimentos no retículo-rúmen permite uma relação simbiótica entre o animal e os microorganismos ruminais, capazes de utilizar esses alimentos ingeridos como substratos para o seu crescimento. Esta estratégia tem como consequência o aumento na utilização dos constituintes da parede celular e, por outro lado, longo tempo médio de retenção, que pode restringir o consumo voluntário, já que o consumo de volumoso é limitado principalmente pela capacidade do trato digestivo (WALDO, 1986, citado por LECHNER-DOLL et al. 1991).

Os carboidratos são divididos em não-fibrosos (CNF) e fibrosos (CF), os primeiros são representados pelos açúcares solúveis, pelo amido e pela pectina, os quais são completamente disponíveis no trato gastrintestinal (TGI) dos ruminantes. Os segundos são representados pela celulose e hemicelulose, juntamente com a lignina, são incompletamente disponíveis (MERTENS, 1997). Os CNF apresentam disponibilidade alta e constante entre os alimentos

volumosos (em torno de 98%); entretanto, os CF das forrageiras apresentam disponibilidade muito variável, representando a fração que mais afeta a disponibilidade de energia para os ruminantes nos alimentos (VAN SOEST, 1994).

Isto cria a necessidade de diferenciar as frações que compõem os carboidratos dos alimentos com o intuito de possibilitar a predição do crescimento microbiano no rúmen, degradação ruminal dos alimentos e o desempenho animal (CRUZ, et al. 2010). Para atingir este objetivo, os carboidratos podem ser fracionados em: A (açúcares solúveis, com rápida degradação ruminal), B1 (amido e pectina), B2 (parede celular, com taxa de degradação mais lenta) e C (corresponde à fração não digerida ao longo de sua permanência no trato digestivo) (SNIFFEN et al. 1992). Esse sistema de fracionamento permite interpretações mecanísticas da função fisiológica, simulando de forma prática e confiável, a digestão e metabolização dos alimentos, gerando informações que podem ser utilizadas para estimar o valor nutricional, o consumo e o desempenho animal (FOX et al. 1992; RUSSEL et al. 1992; SNIFFEN et al. 1992). De acordo com o Sistema Cornell (CNCPS – Cornell Net Carbohydrate and Protein System) para caracterização dos seus ingredientes, os alimentos são subdivididos em decorrência de suas características químicas, físicas, de degradação ruminal e digestibilidade pós-rumem, visando minimizar as perdas de nutrientes, maximizando a eficiência de crescimento microbiano através da sincronização da degradação de carboidratos e proteínas para que ocorra o máximo desempenho dos microrganismos, a fim de reduzir as perdas no rumem, e também estimar o escape de nutrientes (GONÇALVES, 2005). Com as pesquisas para seleção e criação de novas cultivares de milho, torna-se essencial a caracterização das frações de carboidratos a fim de escolher a cultivar mais adequada para garantir alta produtividade. Diante do exposto, objetivou-se com essa pesquisa, avaliar a composição química pela análise de fracionamento de carboidratos de três cultivares de milho sob doses de nitrogênio.

Metodologia

O experimento foi conduzido nas dependências da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, localizada na latitude S 16º 36' e longitude de W 49º 16' a uma altitude de 727 m, no município de Goiânia – GO. O clima da região é classificado como (Aw), segundo a classificação de KÖPPEN (1948), com estação seca bem definida dos meses de maio a outubro. A temperatura anual média é de 23,2 °C, com mínima de 17,9 °C, e máxima de 28,9 °C e precipitação anual de 1578 mm (PEREIRA, et al. 2010). A umidade do

ar média anual é de 71%, com o menor índice no mês de agosto (BRASIL, 1992). Para fins da caracterização do solo da área experimental foram coletadas amostras na camada de 0,20 m, para realização da análise químico-física. O preparo do solo foi o convencional através de uma aração, seguido de duas gradagens. As parcelas experimentais foram constituídas por cinco linhas de cinco metros lineares, espaçadas de 0,30 m, sendo a área total de 6 m², e para fins de avaliação foram descartadas as duas linhas externas, além de 0,50 m, das extremidades das parcelas.

Os tratamentos foram constituídos por três híbridos de milho: ADR- 500, ADR – 7020 e LABH 70732 e quatro doses de N (0, 50, 100 e 150 kg.ha⁻¹). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 4 (três cultivares e quatro doses de nitrogênio) com quatro repetições. As adubações fosfatada de formação (SS) 60 kg de P₂O₅/ha e potássica de cobertura (KCl) 30 kg de K₂O/ha foram realizadas de acordo com VILELA et al. (1998), sendo o potássio aplicado em cobertura, juntamente com o nitrogênio. A adubação fosfatada e microelementos foram realizadas no sulco por ocasião da semeadura, tendo sido utilizado o FTE BR 16, como fonte de micronutrientes, na dosagem de 50 kg/ha. A adubação nitrogenada foi parcelada em duas aplicações: 1/2 aos 10 dias e 1/2 aos 20 dias, após a germinação.

A semeadura manual foi realizada no dia 10 de janeiro de 2012, adotando-se uma taxa de 20 sementes puras viáveis (SPV), por metro linear. Após 87 dias de crescimento vegetativo, no dia 6 de abril, procedeu-se o corte manual de avaliação das parcelas, a 15 cm do nível do solo, com utilização de tesoura de aço, para fins da ensilagem da forragem produzida. No momento do corte a biomassa produzida estava encerrando, em média, de 26 a 28% de matéria seca (MS), e os grãos se apresentavam no estágio pastoso. Após o corte, a forragem foi pesada, identificada e triturada em ensiladeira de engate nos três pontos do trator (hidráulico), em partículas de aproximadamente, 2 cm. Após triturada a forragem foi pulverizada com inoculante para silagens na proporção de dois gramas por tonelada de forragem, conforme recomendação do fabricante. O aditivo tinha como base *Lactobacillus plantarum*, *Propionibacterium*, *Acidipropionice*, Amilase e Sacarose, na concentração de 25 x 10⁶ UFC/gramas de inoculante.

Como silos experimentais foram utilizados baldes plásticos com capacidade para 15 litros e tampas próprias, com encaixe e dotados da válvula de Bunsen, visando o escape de gases produzidos durante o processo fermentativo e, ao mesmo tempo para complementar a vedação adequada dos mini-silos utilizou-se fita adesiva nas tampas. No fundo dos silos experimentais foi colocado 1 kg de areia seca, protegida por uma tela plástica fina e sobre esta

uma camada de tecido TNT, para evitar que a forragem entrasse em contato com a areia, permitindo assim, que o efluente produzido em cada amostra fosse drenado, sendo posteriormente quantificado por diferença de peso. Antes da ensilagem da forragem, procedeu-se a pesagem dos silos, antes do seu enchimento e, logo em seguida, a forragem triturada em partículas de aproximadamente, 2 cm e aditivada foi acondicionado nos silos, fazendo-se inicialmente, a compactação da forragem através de pisoteio e, ao final, para completar o processo de compactação foi utilizada uma prensa manual. Em cada silo foram colocados, aproximadamente, 12 kg de forragem, de forma a atingir uma densidade de 600 kg/m³.

Decorridos 30 dias, os silos foram inicialmente pesados, possibilitando assim, por diferença de peso – inicial e final, determinar as perdas de gases ocorridas durante o processo de fermentação da forragem ensilada. Em seguida, procedeu-se a abertura dos silos experimentais, retirando-se uma amostra de, aproximadamente de 500 g, que foi levada a estufa de ventilação forçada a 65°C, durante 72 h, para fins da determinação da matéria pré-seca. Em seguida as amostras foram moídas em moinho tipo Willey, em peneira com crivos de 1 mm de diâmetro e armazenas em recipientes plásticos, com tampas de vedação, para realização das análises laboratoriais. As determinações do fracionamento de carboidratos da massa seca das silagens foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por SNIFFEN et al. (1992).

As amostras pré-secas foram utilizadas para determinação do conteúdo de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) e proteína bruta (PB) de acordo com AOAC (1990). As avaliações da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina foram analisadas de acordo com método descrito por Van Soest & Robertson (1985). Os carboidratos totais (CT) e os não-fibrosos (CNF) foram determinados segundo SNIFFEN et al. (1992), pelas expressões $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$, e $CNF = 100 - (\%PB + \%EE + \%FDNcp + MM)$, em que FDNcp equivale à fibra em detergente neutro corrigida para o conteúdo analisado da matéria mineral e nitrogênio multiplicado pelo fator 6,25. A fração “C” foi obtida multiplicando-se o % de lignina pelo fator 2,4, como se segue: Fração “C” (%) = %Lig * 2,4. A fração “B2” (fibra disponível) foi obtida diminuindo a fibra em detergente neutro, corrigido para cinzas e proteína (FDNcp), da fração “C”. Fração “B2” (%) = FDNcp (%) – Fração “C” (%) (SNIFFEN et al. 1992). Os resultados foram submetidos à análise de variância com auxílio do software R e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados

Foram observadas diferenças estatísticas significativas ($P>0,05$) entre as doses de N e os teores de carboidratos totais (CT). Não foram observadas diferenças para as frações de carboidratos quantificados nas silagens híbridos de milho avaliadas em função das doses de N. Os Valores de carboidratos totais dos cultivares de milho avaliadas podem ser observadas na tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios de carboidratos totais (CT) determinados nas silagens dos cultivares de milho ADR 500, ADR 7020 e LABH 72320 submetidos à adubação nitrogenada.

	Dosagens de N (Kg de N.ha ⁻¹)			
	0	50	100	200
ADR 500	78,55	79,53	79,66a	79,12
ADR 7020	80,56 A*	78,67 AB	76,67 Bb	77,40 B
LABH 72320	79,43	77,22	78,13ab	79,57

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não apresentam diferença estatística ($P>0,05$).

Tabela 2 – Valores de fração A+B1, fração B2 e fração B2, fração C cultivares de milho nos níveis de adubação nitrogenada 0, 50, 100 e 200 Kg de N.ha⁻¹.

Dosagens de N (Kg de N.ha ⁻¹)	Fracionamento CHO		
	Fração A+B1	Fração B2	Fração C
0	21.06	57.88	21.06
50	19.96	59.34	20.7
100	20.16	59.88	19.96
200	20.83	58.34	20.83
CV (%)	12.67	6.57	17.24

*Os valores da tabela não apresentaram diferença estatística ($P>0,05$).

Discussões

Foram observadas diferenças estatísticas significativas ($P < 0,05$) entre as doses de N e os teores de carboidratos totais (CT) das silagens híbridas de milho avaliadas, com exceção do cultivar ADR-7020. O cultivar ADR 7020 apresentou um ajuste dos dados e um coeficiente de determinação (R^2)=0,97 da equação de regressão polinomial $Y = 80,70 - 0,058X + 0,0002 X^2$ tendo o valor mínimo de 76,5% próximo à dosagem de 145 kg de N.ha⁻¹. Também não houve diferença estatística significativa quando se utilizou a dose de 100 kg de N.ha⁻¹, fazendo com que todos os cultivares apresentassem teores semelhantes de CT. Os teores de CT determinados nas silagens dos híbridos avaliados nesta pesquisa apresentaram variação de 76,77% a 80,56%, o que corrobora com as afirmações de Van Soest (1994) que de um modo geral, as plantas forrageiras tropicais, em média, apresentam conteúdos de CT na faixa de 50% a 80%. Ainda, segundo o referido autor, a principal função dos carboidratos é atuar como fonte de energia para os animais. Carvalho, et al. (2007) obteve teor médio de 76,5% para CT, em silagem de capim elefante.

Não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre doses de N e as frações A+B1, B2 e C, de carboidratos quantificados nas silagens dos cultivares de milho (Tabela 2). Os valores médios das frações (A+B1), que correspondem aos carboidratos solúveis e ao amido, das cultivares de milho avaliadas se situaram na faixa de 19,96% a 21,06%, os quais se encontram dentro da faixa normalmente relatada na literatura (HENRIQUES et al. 2007; LIMA et al. 2008; SÁ, 2010; SOUZA et al. 2011), indo de encontro as afirmações de Vieira et al. (2000) de que as forrageiras tropicais, dificilmente apresentam estas frações superiores a 20% dos CHOT, o que corrobora com os resultados encontrados nesta pesquisa, conforme Tabela 2. De acordo com Nocek & Russel (1998), quando a disponibilidade de carboidratos de rápida degradação é elevada, torna-se necessário um adequado suprimento de proteínas rapidamente degradáveis para o perfeito sincronismo de fermentação de carboidratos e proteínas no rúmen.

Alimentos com elevada proporção da fração A+B1 são considerados boas fontes de energia para o crescimento de microrganismos que utilizam CNF (CARVALHO, et al. 2007). Os valores da fração B₂, composta pelos carboidratos da parede celular, que é de disponibilidade ruminal lenta, sendo, portanto, susceptível aos efeitos da taxa de passagem, determinados nesta pesquisa, foram em média de 58,85%. Os valores obtidos neste trabalho foram inferiores aos relatados por RIBEIRO et al. (2001) com variação de 77,49% a 80,59%, quando avaliaram silagens de diversas forrageiras tropicais. A importância da correta

avaliação da fração B₂ dos carboidratos está relacionada ao teor de fibra. Alimentos volumosos com altos teores de FDN apresentam maior proporção da fração B₂, que, por fornecer energia mais lentamente no rúmen, podem afetar a eficiência da síntese microbiana e o desempenho animal (RIBEIRO et al. 2001).

Para a fração C, que representa a porção não degradável e indigestível dos carboidratos, apresentou teor médio de 20,63%, nas silagens dos cultivares avaliados. Segundo Barbosa et al. (2003), doses elevadas de N fazem com que ocorra aumento da fração C. Cabral et al. (2004) avaliando silagem de capim elefante encontrou teor médio para a fração C de 33,56%, valor superior ao determinado na presente pesquisa. Os valores quantificados nesta pesquisa para a fração C se encontram dentro da faixa aceitável (VAN SOEST, 1994), pois inclui a porção da parede celular vegetal que não será digerida ao longo do trato gastrointestinal (SINFFEN et al. 1992).

Considerações finais

O cultivo de milho gera silagem de qualidade por apresentar valor satisfatório para as frações mais digestíveis e disponíveis para os ruminantes. A adubação nitrogenada não altera a distribuição dos carboidratos.

Referências

AMARAL, P. N. C.; EVANGELISTA, A. R.; SALVADOR, F. M.; PINTO, J. C. Qualidade e valor nutritivo da silagem de três cultivares de milho. **Ciência Agrotecnologia, Lavras**, v. 32, n. 2, p. 611-617, 2008.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. Official methods of analysis. 12.ed. Washington: AOAC International, 1990. 1098p.

PEREIRA, O. G.; OBEID, J. A.; GOMIDE, J. A.; QUEIORZ, A. C.; VALADARES FILHO, S. C. Produtividade e valor nutritivo de aveia (*Avena sativa*), milho (*Pennisetum americanum*) e de um híbrido de *Sorghum bicolor* X *S. sudanense*. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 22, n. 1, p. 22-30, 1993.

BONAMIGO, L. A. A cultura do milho no Brasil, implantação e desenvolvimento no cerrado. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE MILHETO, 1999, Planaltina. **Anais...** Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. p. 31-65.

CABRAL, L. S.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T.; VELOSO, R. G.; NUNES, P.; M. M. Taxas de Digestão das Frações Protéicas e de Carboidratos para as Silagens de Milho e de Capim-Elefante, o Feno de Capim-Tifton-85 e o Farelo de Soja. **R. Bras. Zootec.**, v.33, n.6, p.1573-1580, 2004.

CARVALHO, G. G. P.; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V.; PEREIRA, O. G.; FERNANDES, E. P.; OBEID, J. A.; CARVALHO, B. M. A. Fracionamento de carboidratos de silagem de capim-elefante emurhecido ou com farelo de cacau. **R. Bras. Zootec.**, v.36, n.4, p.1000-1005, 2007 (supl.)

CLIPES, R.C.; COELHO DA SILVA, J.F.; DETMANN, E.; VASQUEZ, H.M.; SCOLFORO, L.; LOMBARDI, C.T. Avaliação de métodos de amostragem em pastagens de capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) e Mombaça (*Panicum maximum*, Jacq) sob pastejo rotacionado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.57, n.1, p.120-127, 2005.

COSTA, N. L. Estabelecimento, formação e manejo de pastagens de milho. **Lavoura Arrozoeira**, Porto Alegre, v. 45, n. 405, p. 7-72, 1992.

CRUZ, P. G.; FIGUEIREDO, M. P.; PEREIRA, L. G. R.; BERGAMASCHI, K. B.; RODRIGUES, C. S.; RECH, C. L. S. Fracionamento e cinética da fermentação ruminal *in vitro* dos carboidratos de cinco variedades de cana-de-açúcar. **Ciência Animal Brasileira**, V. 11, N. 4, 2010.

FOX, D. G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: III – Cattle requirements and diet adequacy. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 12, p. 3578 – 3596, 1992.

FRANÇA, A. F. S.; ORSINE, G. F.; DIAS, M. J.; STRINGHINI, J. H.; PADUA, J. T.; PADUA, D. M. C.; MUNDIM, S. P. Utilização do milho como substituto do milho em

rações para cabras leiteiras. **Anais da escola de Agronomia e Veterinária**, Goiânia, v. 26, n. 2, p.89-95, 1996.

GODOY, M. C.; MESCHEDE, D. K.; CARBONARI, C. A.; CORREIA, M. R.; VELINI, E. D. Efeito da cobertura morta de milheto (*Pennisetum americanum*) sobre a eficácia do herbicida metribuzin no controle de *Ipomoea grandifolia* e *Sida rhombifolia*. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 25, n. 1, p. 79-86, 2007.

GOMES JR., P. G., PAULINO, M. F., DETMANN, E. et al. Composição químico-bromatológica da *Brachiaria decumbens* sob pastejo: proteína e carboidratos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SBZ, 2001. p. 187 - 188.

GONÇALVES, M. T. Potencial produtivo e composição químico-bromatológica do Sorgo forrageiro em regime de corte. Dissertação. UFG, Goiânia, 2005.

GUIMARÃES JR, R. Avaliação nutricional de silagens de milheto [*Pennisetum glaucum* (L). R. Br.]. 2006. 90p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

HENRIQUES, L.T.; SILVA, J.F.C.; DETMANN, E.; VASQUEZ, H.M.; PEREIRA, O.G. Frações dos compostos nitrogenados de quatro gramíneas tropicais em diferentes idades de corte e doses de adubação nitrogenada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, n.3, p.740-748, 2007b.

HERINGER, I.; MOOJEN, E.L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milheto submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.875-882, 2002.

HUNGATE, R.E. Introduction: The ruminant and the rumen. In: HOBSON, P.N. The rumen microbial ecosystem. **Elsevier Science Publishing**, p.1-20, 1988.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B.; SILVA, J. M. O milheto (*pennisetum americanum* (L) Leek) como planta forrageira. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE MILHETO, 1999, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: EMBRAPA, 1999.

KHAIRWAL, I S.; RAM, C.; CHHABRA, A. K. Pearl millet: seed production and technology. New Delhi: Manohar, 1990.

LECHNER-DOLL, M.; KASKE, M.; ENGELHARDT, W.V. Factors affecting the mean retention time of particles in the forestomach of ruminants and camelids. In: TSUDA, T.; SASAKI, Y.; KAWASHIMA, R. (Eds.). Physiological aspects of ruminants of digestion and metabolism in ruminant: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RUMINANT PHYSIOLOGY, 7., 1989, Sendai, Japan. Proceedings... San Diego: Academy Press, 1991. p.455-482.

LIMA, E.S.; SILVA, J.F.C.; VÁSQUEZ, H.M.; ARAÚJO, S.A.C.; ROCHA, T.C.; COSTA, D.P.B. Fracionamento de carboidratos e compostos nitrogenados de genótipos de capim-elefante aos 46 dias de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.11, p.1928-1933, 2008.

LUPATINI, G.C.; MOOJEN, E. L.; RESTLE, J.; SILVA, J. H. S. Resposta do milheto (*Pennisetum americanum* (L.) leeke) sob pastejo à adubação nitrogenada. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.31, n.10, p.715-720, out, 1996.

MALAFIA, P.A.M.; VALADARES FILHO, S.C.; VIEIRA, R.A.M. et al. Determinação das frações que constituem os carboidratos totais e da cinética ruminal da fibra em detergente neutro de alguns alimentos para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.4, p.790 - 796, 1998.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980, 521 p.

MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M. NASCIMENTO JUNIOR, D.; SANTOS, P. M.; RIBEIRO JUNIOR, J. I.; FIGUEIREDO, CUNHA, D. N. V; MOREIRA, L. M. Características morfológicas e estruturais do capim-Xaraés Submetido a Adubação

Nitrogenada e Desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 8, p. 1463-1469, 1997.

PEDO, L. F. B.; NORBERG, J. L.; VELHO, J. P.; HENTZ, F.; HENN, J. D.; BARCELLOS, O. J.; VELHO, M. P. H.; MARX, F. R. Fracionamento dos carboidratos de silagens de milho safrinha colhidas em diferentes alturas de corte. **Ciência Rural**, v.39, n.1, jan-fev, 2009.

PEREIRA, O. G.; OBEID, J. A.; GOMIDE, J. A.; QUEIORZ, A. C.; VALADARES FILHO, S. C. Produtividade e valor nutritivo de aveia (*Avena sativa*), milheto (*Pennisetum americanum*) e de um híbrido de *Sorghum bicolor* X *S. sudanense*. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 22, n. 1, p. 22-30, 1993.

RIBEIRO, K. G. et al. Caracterização das frações que constituem as proteínas e os carboidratos, e respectivas taxas de digestão, do feno do capim-Tifton 85 de diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 589 – 595. 2001.

RUSSEL, J. B. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets: I – Ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 12, p. 3551 – 3581, 1992.

SALTON, J. C.; KICHEL, A. N. Milheto - Alternativa para cobertura do solo e alimentação animal. Dourados: EMBRAPA, 1997. 6p. Folheto.

SILVA, A. W. L.; MACEDO, A. F.; FRANCISCATO, C. Produção de matéria seca de milheto, sorgo sudão e teosinto, sob diferentes épocas de semeadura no Planalto Serrano Catarinense. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: SBZ, 1995. p. 92-94.

SILVA, A. G.; FARIAS JÚNIOR, O. L.; FRANÇA, A. F. S.; MIYAGI, E. S.; RIOS, L. C.; MORAES FILHO, C. G.; FERREIRA, J. L. Rendimento forrageiro e composição

bromatológica de milho sob adubação nitrogenada. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v.13, n.1, p. 67 - 75, jan./mar. 2012

SNIFFEN, C.L.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, 1992, p.3562-3577.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. Analysis of forages and fibrous foods. Ithaca: Cornell University, 1985. 202p.

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

VIANA, P. T.; PIRES, A. J.; OLIVEIRA, L. B.; CARVALHO, G. G. P.; RIBEIRO, L. S. O.; CHAGAS, D. M. T.; NASCIMENTO FILHO, C. S.; CARVALHO, A. O. Fracionamento de carboidratos e de proteína das silagens de diferentes forrageiras. **R. Bras. Zootec.**, v.41, n.2, p.292-297, 2012

VICENTE-CHANDLER, J.; SILVA, S.; FIGARELLA, J. The effect of nitrogen fertilization and frequency of cutting on the yield and composition of three tropical grasses. **Agronomy Journal**, Madison, v.51, n.4, p.202-206, 1959.

VIEIRA, R.A.M.; PEREIRA, J.C.; MALAFAIA, P.A.M. Fracionamento dos carboidratos e cinética de degradação *in vitro* da fibra em detergente neutro da extrusa de bovinos a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.3, p.889-897, 2000.

VILELA, H.A.C.; NOGUEIRA, E.A.; TEIXEIRA, N.; RODRIGUES, N.; BARBOSA, F.A.; VILELA, L.F. Produção de forragem do híbrido hexaplóide (*Pennisetum glaucum* x *Pennisetum purpureum*) capim elefante paraíso e seu valor nutritivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998, p. 557-559.

WALDO, D.R.; SMITH, I.W.; COW, L.L. Modelo of cellulose disappearance from the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.55, n.1, p.125-129, 1972.

CONTROLE DE IRRIGAÇÃO E AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE PLANTAS DE MOGNO AFRICANO (*Khaya ivorensis*) IRRIGADAS POR MICROASPERSÃO NA REGIÃO DO CERRADO¹

LUIS A. S. ANTOLIN¹, JOSÉ ALVES Jr², LUIS H. A. BARBOSA³, FLÁVIO O. ROSA³,
FERNANDO R. COSTA³

¹ Graduando do curso de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, antolin.luis@gmail.com

² Orientador Prof.Doutor, EA-UFG, josealvesufg@yahoo.com.br

³ Mestrando, Universidade Federal de Goiás

RESUMO

O mogno africano vem ganhando espaço no Brasil na produção de madeira nobre, porém um dos grandes problemas do cultivo desta espécie está no ciclo longo (15 a 20 anos) e no caso da região do Cerrado, o acentuado déficit hídrico característico da região. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o crescimento de plantas de Mogno Africano (*Kaya ivorensis*) em Bonfinópolis-GO, no primeiro ano de cultivo no campo, irrigadas por microaspersão, utilizando microaspersores com diferentes vazões: 20, 30, 35, 40, 50, 58, 70 e 90 L.h⁻¹ (autocompensantes), mais a testemunha sem irrigação. O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados, com três repetições. As variáveis analisadas foram: altura total de planta, diâmetro de caule e altura de fuste. Os resultados mostraram que as plantas responderam de maneira crescente aos diferentes níveis de irrigação, sendo que o tratamento que obteve melhores respostas em todas as variáveis analisadas foi com vazão de 90 L.h⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE

Déficit hídrico, irrigação localizada, madeiras nobres.

¹¹ revisado pelo orientador

INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo colocado no “ranking” dos países com maior cobertura florestal no mundo. As condições de solo e clima são vantajosas para a silvicultura (Mattos & Juvenal 2002). De acordo com a Associação Brasileira dos Produtores de Florestas Plantadas (Abraf, 2008), a área plantada de pinus e eucalipto equivaleu à 5.313.417 ha em 2006, sendo que o ano de 2007 apresentou crescimento de 3,4% totalizando 5.560.203 ha plantados. Durante o período 2005-2007, o aumento da área plantada foi de 318.428 ha, havendo um decréscimo de 1,4% de área plantada de pinus e um aumento de 10,1% da área plantada do eucalipto.

São muitas as necessidades e justificativas para o reflorestamento, especialmente com árvores de uso múltiplo em monocultivo ou em sistemas agroflorestais, as quais variam de acordo com as características ambientais e socioeconômicas de cada região. A presença de árvores favorece os sistemas de produção agroflorestais em aspectos como a manutenção da ciclagem de nutrientes e o aumento na diversidade de espécies (Franke et al., 2000).

Na indústria moveleira, as madeiras provenientes de reflorestamento se revelam promissoras e o futuro reside no uso crescente das mesmas, uma vez que a antiga vantagem comparativa representada pelo uso da madeira de florestas nativas torna-se cada vez mais ineficiente (Souza, 2009). Além das espécies de eucalipto e pinus, já concretizadas no cenário nacional como madeiras fornecedoras de matéria-prima para inúmeros fins, existem iniciativas da introdução de novas espécies com potencial madeireiro, uma delas é o mogno africano.

O mogno, que pertence à família Meliaceae, é uma dessas espécies arbórea que estão sendo utilizadas em plantios comerciais. A demanda por sua madeira e o consequente extrativismo cresceram significativamente nos anos mais recentes. Enquanto os estoques permaneceram limitados à população natural e a sua regeneração (Tucci, 2009). Mais recentemente, devido ao incremento da demanda, aos problemas ambientais decorrentes do extrativismo desordenado e ao valor comercial da madeira, o cultivo dessa espécie tem aumentado significativamente. Todavia, grande parte dos cultivos isolados ou consorciados fracassou por problemas relativos às condições de cultivo.

Porém, para que florestas plantadas consigam atender ao mercado consumidor, há necessidade da escolha adequada da espécie e das técnicas silviculturais a serem empregadas.

O Mogno Africano tem sua origem em países da costa oeste do continente Africano, os quais apresentam características edafoclimáticas semelhantes a algumas regiões brasileiras, o que pode explicar esta fácil adaptação da espécie no Brasil. Para Brito et al. (2013) grande parte do território do Estado de Goiás possui aptidão edafoclimática para o cultivo do Mogno Africano, o que pode representar o acréscimo de mais uma cultura com boa rentabilidade econômica para o Estado.

Em geral, os solos do Cerrado apresentam deficiências diferenciadas quanto a disponibilidade dos fatores água e nutrientes (Frost et al. 1986). Pesquisadores, como Alvim & Silva (1978), sustentam que o fator mais restritivo para o desenvolvimento das plantas no ambiente Cerrado é a disponibilidade hídrica.

O clima do cerrado é estacional, e apresenta dois períodos distintos, um chuvoso que ocorre nos meados de outubro a março, e um seco de abril a setembro. A precipitação anual fica entre 600 e 2200 mm, com média anual de 1500 mm. As temperaturas médias ao longo do ano variam entre 22 e 27°C, com temperatura máxima podendo chegar a 40°C (Adamoli et al., 1985).

Entre os vários fatores limitantes da produção vegetal, o déficit hídrico ocupa uma posição de destaque. É um fenômeno que ocorre em grandes extensões de áreas cultiváveis e afeta diretamente o desenvolvimento e o crescimento da planta, comprometendo funções vitais e/ou estimulando reações de adaptação, promovendo a capacidade de sobreviver por longos períodos de déficit hídrico (Peres & Moraes, 1983). Segundo Franco (2005), as plantas que durante o processo evolutivo se estabeleceram em ambientes com acentuado déficit hídrico, alta intensidade luminosa, baixa fertilidade, excesso de alumínio, como no caso do cerrado, conseguiram tal feito porque desenvolveram mudanças anatômicas e fisiológicas, que em conjunto atuam para diminuir os efeitos das condições adversas do ambiente em que estão inseridas.

Como os recursos hídricos disponíveis são limitados, a irrigação por microaspersão pode ser vista como uma excelente opção por causa de sua alta eficiência de aplicação. A água é aplicada próxima à região radicular da cultura, reduzindo as perdas por evaporação devido à diminuição do volume de solo umedecido. Um número significativo de florestas estão sendo instaladas na região do Cerrado utilizando este sistema de irrigação.

Dessa maneira, dado o alto potencial produtivo do Mogno africano para produção de madeira nobre, e devido à carência de estudos com esta espécie florestal no Brasil e em especial na região do cerrado, que este estudo foi proposto, com o objetivo de avaliar o

crescimento de plantas de Mogno africano submetidos a irrigação por microaspersão com diferentes vazões de microaspor por planta.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Empresa Mudas Nobres conveniada da UFG, localizada em Bonfinópolis-Go, a 30 km de Goiânia.

A área experimental foi localizada a 16°35'49" de latitude Sul e 49°16'39" de longitude Oeste, com altitude de 780 m e segundo a classificação de Köppen o clima da região é Aw, tropical de savana, megatérmico. O regime pluvial é bem definido, ou seja, período chuvoso de outubro a abril e período seco de maio a setembro com precipitação pluvial média anual é de 1487 mm. O solo predominante é o Latossolo Vermelho distroférico, textura argilosa, fase cerrado subperenifólio, de relevo plano (Silva et al., 2007).

A pesquisa constituiu de um experimento a campo, para avaliar o crescimento de 384 plantas de Mogno Africano (*Kaya ivorensis*), quanto sua resposta à irrigação por microaspersão em diferentes níveis de água. O espaçamento entre plantas foi de 5 m x 5 m.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados, com 9 tratamentos (níveis de irrigação) e 3 repetições. Os tratamentos foram estabelecidos em Julho de 2012, utilizando irrigação por microaspersão, um emissor para cada duas plantas no espaçamento entre linhas, com linhas de irrigação alternadas (1 linha de irrigação para cada 2 linhas de plantas), com as seguintes vazões: 20, 30, 35, 40, 50, 58, 70 e 90 L.h⁻¹ (autocompensantes), mais a testemunha sem irrigação.

A irrigação foi realizada durante o período seco do ano. No período chuvoso não foi realizado nenhuma irrigação.

Nos tratamentos irrigados, as irrigações foram realizadas diariamente, durante o período seco do ano, e a quantidade de água aplicada foi baseada na evapotranspiração de referência estimada pelo método de Thornthwaite-Camargo. Os dados de temperatura máxima, temperatura mínima foram obtidos de um sensor digital Thermo-higrômetro TFA, instalada a 50 m da área experimental.

O crescimento das plantas foi avaliado com base nas variáveis, altura de planta, medida do comprimento do ramo ortotrópico a partir do nível do solo, até sua extremidade apical, obtida com trena graduada com precisão de um mm; altura de fuste, medida do comprimento da primeira folha até a extremidade apical, obtida com trena graduada com

precisão de um mm, diâmetro de tronco usando paquímetro com precisão de 0,02 mm, rente ao solo.

Para análise estatística dos dados foi utilizado, o programa computacional SISVAR – Sistema de Análise de Variância (Ferreira, 1998). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância. Quando os dados dos tratamentos apresentaram diferenças significativas realizaram-se análises de regressão. Neste caso os graus de liberdade dos tratamentos foram decompostos em componentes de regressão polinomial optando-se pelo modelo de mais alto grau significativo, para a construção das Figuras.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A irrigação influenciou o crescimento de plantas jovens de mogno africano em campo no primeiro ano. Para altura de planta, diâmetro de caule e altura de fuste, houve efeito significativo entre os níveis de irrigação (Figura 1), apresentando comportamento linear, sendo o microaspersor de 90 Lh⁻¹ o que proporcionou maior altura de planta (2,38 m), diâmetro de caule (6,7 cm) e altura de fuste (0,58 m). Isso provavelmente, devido os emissores de maiores vazões (58, 70 e 90 L h⁻¹) apresentarem raio molhado grande (3,5 m) cujo alcance, ultrapassava a linha de plantas em 1 m, atendendo bem as necessidades hídricas das plantas. Enquanto que o emissor de vazão mais baixa (20 Lh⁻¹) e de raio molhado pequeno (2,5 m), atingindo as plantas apenas com as pontas dos jatos, provavelmente não atendeu as necessidades hídricas da planta de maneira satisfatória. E os demais tratamentos 30, 35, 40 e 50 Lh⁻¹, apresentaram resultados intermediários, com raios molhados intermediários, 2,75, 3,0, 3,0 e 3,25 m, respectivamente.

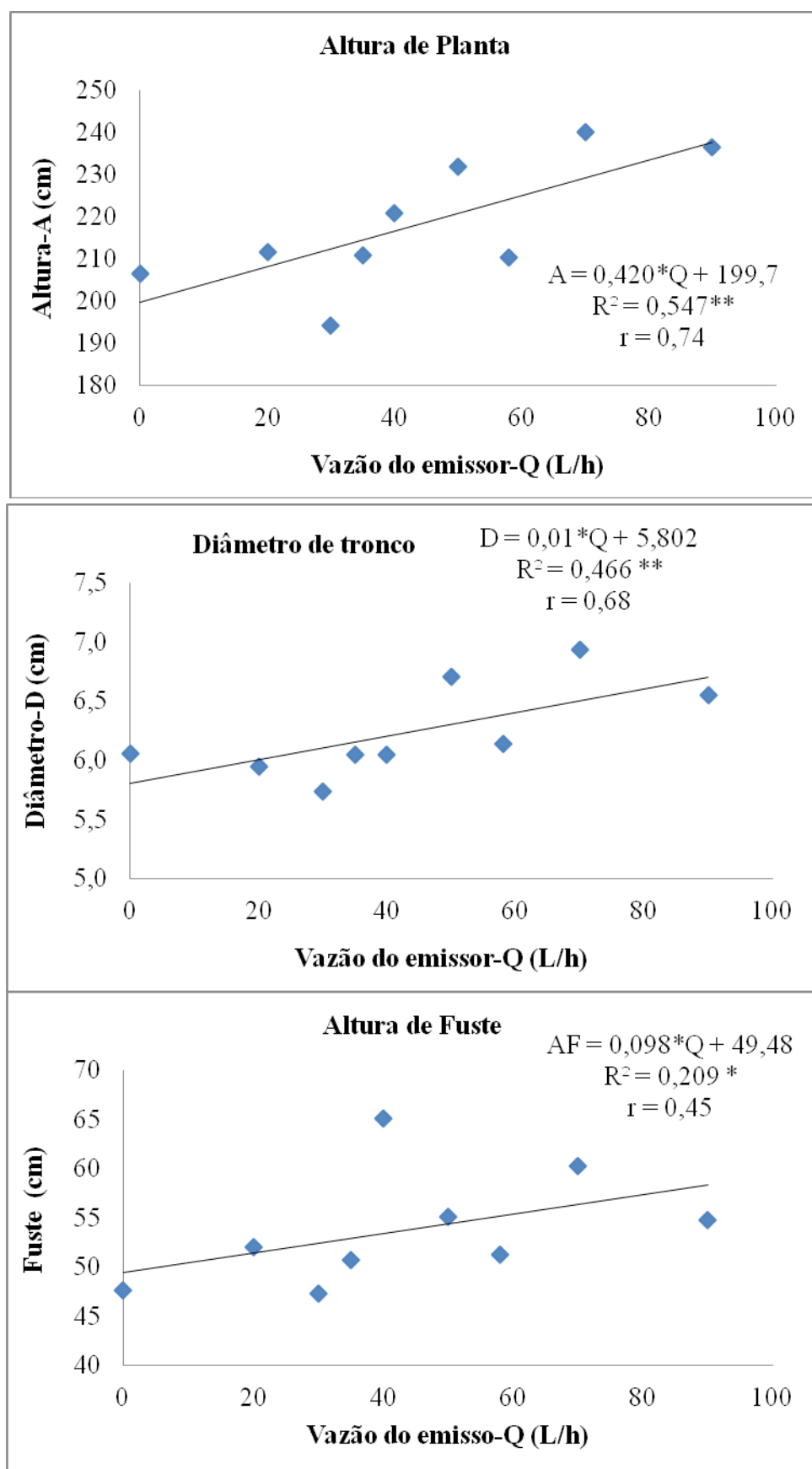


Figura 1. Altura de planta (**significativo $p < 0,01$), Diâmetro de caule (**significativo $p < 0,01$) e Altura de fuste (*significativo $p < 0,05$) de plantas de mogno africano em

função de níveis de irrigação aplicados por microaspersão, em Bonfinópolis-GO.

Diante do exposto, foi observado que o desenvolvimento das plantas foi influenciado pela quantidade de água fornecida. Cabral et al. (2004), estudando o crescimento de plantas jovens de *Tabebuia aurea* (Manso) Beth. & Hook. f. ex S. Moore submetidas a estresse hídrico observaram que o crescimento da parte aérea das plantas também foi influenciado pelo regime hídrico. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Barbosa (1991) que ao estudar o crescimento de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan (Leguminosae - Mimosoideae), cultivada com e sem suprimento hídrico, verificou que o estresse hídrico reduziu o crescimento do caule. E Barros e Barbosa (1995) constataram que o crescimento da parte aérea de plantas jovens de *Acacia farnesiana* Willd. (Leguminosae - Mimosoideae) sem suprimento hídrico durante 90 dias, foi significativamente menor quando comparado aos tratamentos com suprimentos diários de água.

Nos tratamentos irrigados, o tempo de funcionamento do sistema foi de 1 hora.dia⁻¹ para o mês de Julho, Agosto e Setembro e 30 minutos.dia⁻¹ para o mês de Outubro, momento de início do período chuvoso. Os dados totais das lâminas aplicadas em cada mês podem ser observados na Tabela 1, sendo que a quantidade de chuva obtida durante o período do experimento em campo foi de 1.607,3 mm.

Tabela 1. Total de irrigação em Litros (volume de água por planta) aplicada no primeiro ano de cultivo de mogno africano, no período de estiagem (Julho a Outubro de 2012).

Tratamentos	Vazão (L.h ⁻¹)	Volume de água.planta ⁻¹			
		Julho	Agosto	Setembro	Outubro
1	90	2790	2790	2700	1395
2	70	2170	2170	2100	1085
3	58	1798	1798	1740	899
4	50	1550	1550	1500	775
5	40	1240	1240	1200	620
6	35	1085	1085	1050	542,5
7	30	930	930	900	465
8	20	620	620	600	310

Deve-se considerar ainda, que o ano de 2012 foi um ano atípico, com ocorrências de chuvas até o mês de junho, o que provavelmente colaborou para que os tratamentos com menores vazões e sem irrigação não apresenta-se grandes diferenças entre si. Fato esse que corrobora com os resultados encontrados por Albuquerque (2013) que avaliando a capacidade

de plantas jovens de mogno africano (*Swietenia macrophylla*) em recuperar seu status hídrico após período de déficit hídrico, concluiu que o mogno apresenta alta sensibilidade estomática à deficiência hídrica, que, aliado à grande acumulação de prolina, faz com que a espécie seja tolerante a estresses hídricos moderados.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o estudo foi realizado, conclui-se que plantas de mogno africano (*Kaya ivorensis*) respondem a irrigação por microaspersão em Bonfinópolis-GO, para o primeiro ano em campo, tanto para altura de planta, diâmetro de caule e altura de fuste. E que plantas irrigadas com 1 emissor, para cada 2 plantas, de 90 L h⁻¹ e 3,5 m de raio molhado, foi o manejo que apresentou melhor crescimento de plantas.

REFERÊNCIAS

ABRAF, **Anuário estatístico da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas**: ano base 2007. ABRAF, Brasília, 2008.

ADAMOLI, J. J.; MACEDO, L.; AZEVEDO, D.; MADEIRA NETO, J. Caracterização da região dos cerrados. In Solos dos cerrados: tecnologias e estratégias de manejo. Embrapa-CPAC. Nobel, São Paulo. 1985. 422 p.

ALBUQUERQUE, M. P. F et al. Ecofisiologia de plantas jovens de mogno africano submetidas a déficit hídrico e reidratação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.48, n.1, p.9-16, 2013.

ALVIM. P. de T.; SILVA. J. E. da. Variações no crescimento do tronco de plantas do Cerrado em função da disponibilidade de água no solo. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE BOTANICA. 2.; CONGRESSO NACIONAL DE BOTANICA. 29.. 1978. Brasília. DF. Resumos dos trabalhos. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil. 1978. p. 336.

- BARBOSA, D. C. A. Crescimento de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan. (Leguminosae Mimosoideae). *Phyton* 52(1): 51-62. 1991.
- BARROS, L. M.; BARBOSA, D. C. A. Crescimento de *Acacia farnesiana* (L.) Willd. em casa de vegetação. *Phyton* 57(2): 179-191. 1995.
- BRITO, B. V., CASAROLI, D., PEREIRA, G. W. M., ROSA, F. O., ALVES Jr. J. Aptidão edafoclimática da cultura do Mogno Africano para o Estado de Goiás utilizando uma ferramenta SIG. *Anais...Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, 16, Foz do Iguaçu, 2013.
- CABRAL, E. L.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. Crescimento de plantas jovens de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore submetidas a estresse hídrico. *Acta Botanica Brasilica*, 18(2): 241-251. 2004.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar** - sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 1998. p.19.
- FRANCO, AC. Biodiversidade de forma e função: implicações ecofisiológicas das estratégias de utilização de água, luz em plantas lenhosas do cerrado. In SCARIOT, A.; SOUZA-SILVA, J. C.; FELFILI, JM. Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2005. p. 180-196.
- FRANKE, I. L; MIRANDA, E. M; VALENTIM, J. F. Comportamento de espécies arbóreas de uso múltiplo para Sistemas Agroflorestais no estado do Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 3., 2000, Manaus-AM. **Anais....** v. 1. p. 97-100, 2000.
- FROST. P.; MEDINA. E.; MENAUT. J. C.; SOLBRIG, O.; SWIFT. M.; WALKER, B. Responses of savannas to stress and disturbance: a proposal for a collaborative programme of research. *Biology International*. v. 10. 1986. Edição Especial.
- MATTOS, T. L.; JUVENAL, R. L. G. **O setor florestal no Brasil e a importância do reflorestamento**. BNDES Setorial. Rio de Janeiro - RJ, nº 16, p. 3-30, set 2002.

PEREZ, S. C. J. G. A.; MORAES, J. A. P. V. Determinação do potencial hídrico, condutância estomática e potencial osmótico em espécies do estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo de um cerrado. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*. v.3, 1991a., p.27-37.

SILVA, S. C.; SOARES, E. G. S.; RIBEIRO, J. R. **Informações meteorológicas para pesquisa e planejamento agrícola, referentes ao município de Santo Antonio de Goiás, GO, 2006.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2007. p. 31.

SOUZA, M. O. A. Madeira de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh e *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake visando seu uso na indústria moveleira. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 33, n. 4, 2009.

TUCCI, C. A. F.; LIMA, H. M.; LESSA, J. F. Adubação nitrogenada na produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King). **Acta Amazonica**, Amazonas-AM, v. 39, n. 2, p. 289-294, 2009.

A CATEGORIA NARRATIVA DO TEMPO EM ROMANCES DA DÉCADA DE 70¹

Maiara Moreira Andraschko – FL/UFG (maia.andraschko@hotmail.com)

Profa. Dra. Renata Rocha Ribeiro – FL/UFG (renatarribeiro@yahoo.com.br)

Resumo: O romance moderno traz em sua estrutura o descompasso existente na modernidade entre sujeito e mundo, desarmonia que, além da temática, reverbera também na forma e, consequentemente, no tempo, pois como afirma Lukács (1963, p. 121) “o tempo se encontra ligado à forma”. Assim, o conflito entre os tempos acrescentam tensão à forma romanesca, seja por meio do herói problemático que não se enquadra e apresenta descompassos entre o tempo psicológico e o cronológico, seja pela voz narrativa que alterna os planos da história e do discurso. Pretende-se, pois, analisar três obras brasileiras da década de 70 a fim de se averiguar comparativamente a questão do tempo nessas narrativas: *Limite Branco*, *Lavoura Arcaica* e *A Festa*. Para tanto, será feita uma breve introdução acerca da questão no tempo na literatura, na narrativa e, mais especificamente, no gênero romance, pois segundo Ian Watt (1996, p.23), “a fidelidade do romance à experiência cotidiana depende diretamente de seu emprego de uma escala temporal muito mais minuciosa do que aquela utilizada pela narrativa anterior”. Também serão apontadas abordagens teóricas necessárias para que se torne possível a discussão dos romances selecionados.

Palavras-chave: narrativa, romance, tempo, modernidade, contemporaneidade.

1. Introdução

Dentre as categorias narrativas existentes, optou-se, para a composição deste artigo, pelo tempo². Pretende-se apresentar uma visão geral sobre o tempo na literatura e mais especificamente na narrativa, aprofundando-se no romance moderno, pois as obras analisadas são da década de 70, recorte temporal escolhido dentro do projeto *Aspectos do romance contemporâneo brasileiro* orientado pela profa. Dra. Renata Rocha Ribeiro (FL/UFG). Os romances analisados são: *Limite Branco* (1970), de Caio Fernando Abreu, *Lavoura Arcaica* (1975), de Raduan Nassar e *A Festa* (1976), de Ivan Ângelo.

Apesar de a narrativa ser “um objeto compacto e inextricável, [e de que] todos os seus fios se entrelaçam entre si e cada um reflete inúmeros outros” (LINS, 1976, p.63), faz-se necessário realizar o “isolamento artificial” das categorias narrativas a fim de compreender especificamente tais elementos na obra. Dessa forma, isolaremos o *tempo* para análise, mesmo entendendo que o espaço é uma categoria que também diz respeito à ambientação da

¹ Revisado pela orientadora.

² Inicialmente o plano de trabalho contemplava o estudo do espaço e da focalização, contudo, ao decorrer da pesquisa, optou-se pela categoria narrativa do tempo.

narrativa em si e que ambas são altamente imbricadas, como atestado por Mikhail Bakhtin em *Questões de literatura e estética* ao lançar mão do conceito de “cronotopo”:

À interligação fundamental das relações temporais e espaciais, artisticamente assimiladas em literatura, chamaremos cronotopo (que significa “tempo-espço”). Esse termo é empregado nas ciências matemáticas e foi introduzido e fundamentado com base na teoria da relatividade (Einstein). [...] nele é importante a expressão da indissolubilidade de espaço e de tempo (tempo como a quarta dimensão do espaço). Entendemos o cronotopo como uma categoria conteudístico-formal da literatura (BAKHTIN, 2002, p.211).

Benedito Nunes, em *O tempo na narrativa*, também destaca a relação entre as duas categorias citadas: “o temporal e o espacial nas artes formam domínios mutuamente permeáveis, que não se excluem” (NUNES, 2008, p.11).

A questão do tempo é tratada desde Aristóteles, primeiro a se dedicar à divisão da literatura em sua *Poética*, matriz da teoria literária que apresenta uma visão pretensamente tripartida dos gêneros: lírico, épico e dramático. O filósofo utilizou a duração (tempo cronológico) como mais um elemento distintivo entre a tragédia, que não poderia exceder ao período de um dia, e a épica, cuja duração não era delimitada. Assim, o épico e o dramático se aproximam do ponto de vista do tempo (possuem início, meio e fim), posto que sempre colocam o leitor diante dos eventos nos quais as personagens se situam e separam-se da lírica, cujo retorno reflexivo da linguagem sobre si mesma absorve as marcas de sucessão temporal. Já para Staiger, em *Conceitos fundamentais da poética*, ao eliminar a barreira entre os gêneros e afirmar que cada um possui um pouco dos três, o autor utiliza-se do tempo para composição dos estilos. Dessa forma, o lírico é o estilo da recordação, do tempo presente; o épico é o estilo da apresentação de um mundo, do tempo passado; e o dramático é o estilo da tensão, do tempo futuro.

Para além da utilização do elemento tempo para teorizações sobre gêneros literários, há de se apontar sua importância para a narrativa em si. Pouillon atesta a importância dessa categoria narrativa para o gênero ao desvelar a relação existente entre ela e os personagens: “os personagens são vistos no tempo, mas este é mais do que o lugar dos mesmos: descrever esse tempo é revelar personagens” (POUILLON, 1974, p.23).

De acordo com Benedito Nunes, o tempo é a condição da narrativa, para narrar precisa-se do tempo, pois a narrativa o preenche com acontecimentos na forma de uma sequência. O autor ainda acrescenta ao dizer que nem só da sucessão de fatos, sequência que proporciona a dimensão episódica, se constrói uma narrativa, pois ainda há a dimensão

configurante, composta pelo enredo, apreendido por meio do discurso, que proporciona unidade ao texto e é extraída dos acontecimentos.

Nessa perspectiva, quanto à unidade na narrativa, Todorov aborda uma diferença formal entre os planos temporais que a compõem:

o tempo do discurso é, num certo sentido, um tempo linear, enquanto que o tempo da história é pluridimensional. Na história muitos eventos podem desenrolar-se ao mesmo tempo. Mas o discurso deve obrigatoriamente colocá-los um em seguida a outro; uma figura complexa se encontra projetada sobre uma linha reta. (TODOROV, 1966, p.139)

Dessa forma, tem-se o tempo da história pluridimensional, devido à pluralidade de personagens, que “permite retornos e antecipações, ora suspendendo a irreversibilidade, ora acelerando ou retardando a sucessão temporal” (NUNES, 2008, p.28); e o tempo do discurso narrativo que dá a configuração da narrativa como um todo significativo. Vê-se, pois, que a narrativa carece da articulação desses dois planos, derivando, assim, como cita Nunes ao relembrar os estruturalistas franceses Gérard Genette e Todorov, da relação entre o *tempo de narrar* e o *tempo narrado*.

Ainda quanto aos planos da narrativa Nunes lembra que não haveria confronto sem a discordância entre eles, discordância que normalmente altera a ordem cronológica dos fatos e gera *anacronias*. Essas, porém, são recursos tradicionais das narrativas literárias desde Homero, posto que já havia poemas *in media res* “que principiam num momento avançado da ação principal, para depois recuarem a sua origem” (NUNES, 2008, p.31) e cujo

recuo pela evocação de momentos anteriores, como também o avanço pela antecipação de momentos posteriores aos que estão sendo narrados, são denominados por Genette, respectivamente, de *analepse* (retrospecção) e *prolepse* (prospecção), enquanto “formas de discordância entre as duas ordens temporais” do *discurso* e da *história*. (NUNES, 2008, p. 32, grifo do autor)

Segundo o autor, as mudanças que ocorrem devido às anacronias mostram que uma das funções da narrativa é trocar (cambiar) um tempo pelo outro, e que por isso, segundo Christian Metz ela é “antes de tudo, um sistema de transformações temporais” (METZ, 1966, p.335).

Com o surgimento do romance, que se deu de acordo com Ian Watt no século XVIII na Inglaterra, o tempo que pela tradição na narrativa pretendia-se atemporal (tempo do mito) passa, juntamente com as outras categorias narrativas, por um processo de individualização.

Tal particularização é determinante para proporcionar mais coesão à estrutura que demonstra relações de causa e consequência dentro de um curso temporal.

Assim, ao teorizar sobre a forma do romance, Ian Watt afirma que “as personagens do romance só podem ser individualizadas se estão situadas num contexto com tempo e local particularizados” (WATT, 1996, p.22). Há, portanto, a necessidade de particularização das personagens para que rompam com os arquétipos tradicionais que visavam refletir histórias atemporais e morais imutáveis. Com a especificação também do tempo constrói-se uma “identidade pessoal como uma identidade de consciência ao longo de um período de tempo” (WATT, 1996, p.21) consoante à ideia de Nunes de que “o homem não vive apenas “no” tempo cronológico, mas é tempo, tempo não-cronológico” (NUNES, 2008,p.82), pois a consciência não passa de uma sucessão de momentos.

Para Rosenfeld, ocorre no romance e na arte moderna como um todo uma relativização e subjetivação do espaço e do tempo, pois a arte moderna nega o compromisso com o mundo temporal e espacial tal qual ocorria no realismo tradicional, há um processo de desmascaramento que revela espaço e tempo como relativos e ocorre uma assimilação disso na estrutura da obra de arte. Dessa forma,

se exprime na arte moderna uma nova visão do homem e da realidade ou, melhor, a tentativa de redefinir a situação do homem e do indivíduo, tentativa que se revela no próprio esforço de assimilar, na estrutura da obra de arte (e não apenas na temática), a precariedade da posição do indivíduo no mundo moderno. (ROSENFELD, 1973, p. 97)

Quanto à noção de moderno³ na literatura, João Alexandre Barbosa em *A modernidade do romance* afirma que “dentre os numerosos índices de caracterização ressalta, sem dúvida, o modo de articulação entre literatura e realidade ou, por outra, a maneira pela qual é posta em xeque aquela articulação” (BARBOSA, 1983, p.22). Para o autor, a relação autor/texto moderno traz um descompasso entre a realidade e sua representação, dessa forma, “o que se põe em xeque é não a realidade como matéria da literatura mas a maneira de articulá-las no espaço da linguagem que é o espaço/tempo do texto” (BARBOSA, 1983, p.23).

Percebe-se, assim, que nos romances modernos o desajuste entre realidade e representação reverbera também na forma, na estrutura das obras. Ao mapear as gerações literárias contemporâneas brasileiras, Schollhammer caracteriza, embora reconheça não bastar para definir um estilo, a geração de 70 como ligada a um novo realismo urbano, característica

³ Segundo Barbosa tem-se a noção de moderno a partir da segunda metade do século XIX como uma das consequências da Revolução Industrial.

ligada principalmente aos contistas e adeptos do romance-reportagem, e ressalta também “a “anarquia formal” dessa geração que, apesar do engajamento, permitia uma inovação de opções estilísticas” (SCHOLLHAMMER, p.24).

Em suma, mesmo a par de que o gênero romance não possui forma fixa, sistematizada, fato que dificulta o estudo de suas características intrínsecas, faz-se objetivo deste artigo mostrar como a categoria narrativa do tempo, nas três obras analisadas da década de 1970, se apresenta em cada um dos romances e a semelhança entre eles. Contudo, mesmo com o recorte temporal, não pretende-se caracterizar uma geração, pois a análise restringe o olhar apenas à categoria narrativa do tempo nas obras escolhidas. Todavia, acredita-se, como coloca Schollhammer, que

[m]esmo abrindo mão dos conceitos tradicionais da história, tais como desenvolvimento e continuidade, na definição do que vem a ser a literatura contemporânea pode ser proveitoso discutir os recortes temporais por meio dos quais ela vem sendo abordada, pois a questão de época e de geração insiste e produz ainda leituras sugestivas para entender a ficção produzida num determinado momento. (SCHOLLHAMMER, 2011, p.16-17)

2. Metodologia

Os estudos para realização deste artigo pautaram-se, primeiramente, na pesquisa bibliográfica. Foram feitas leituras de textos teóricos e críticos, buscando-se, portanto, uma perspectiva teórica acerca do romance. O roteiro inicial contava com autores consagrados acerca do tema como: Antonio Candido, Georg Lukács, Ian Watt, João Alexandre Barbosa, Octávio Paz, Walter Benjamim, dentre outros, para que após um maior conhecimento sobre o gênero, sua origem e dificuldades de definição, pudesse ser possível a escolha de uma categoria narrativa a ser analisada.

Com a opção pelo *tempo* houve um estudo mais verticalizado centrado na categoria em questão, mas, como não poderia deixar de ser, com um estudo paralelo sobre as outras características intrínsecas da narrativa devido às suas inter-relações. Nesse momento, os principais autores lidos foram A.A. Mendilow, Benedito Nunes, Jean Pouillon e Paul Ricouer. Concomitante ao aprofundamento teórico houve a leitura das obras literárias em si, selecionadas no projeto de pesquisa da década de 70, recorte temporal escolhido para possibilitar um estudo comparativo entre obras de um mesmo período. Dentre as 10 obras disponibilizadas, todas romances inaugurais de autores consagrados pela crítica, optou-se

aqui, pela análise de *Limite Branco*, (1970) de Caio Fernando Abreu, *Lavoura Arcaica*, (1975) Raduan Nassar, e *A Festa*, (1976) de Ivan Ângelo.

Durante todo período de pesquisa do projeto *Aspectos do romance contemporâneo brasileiro*, agosto de 2012 a julho de 2013, orientado pela profa. Dra. Renata Rocha Ribeiro (FL/UFG) ocorreram encontros para socialização dos pesquisadores com discussões sobre as leituras tanto teóricas quanto críticas e também literárias.

3. Resultados

Por meio do projeto de pesquisa *Aspectos do romance contemporâneo brasileiro* com leituras críticas, teóricas e literárias, além das discussões entre pesquisadores e orientadora, o principal resultado obtido foi a ampliação do conhecimento acerca do gênero romance com foco para a narrativa brasileira contemporânea, bem como da categoria narrativa do tempo.

Com o projeto foi possível perceber como o gênero nasceu, as condições que permitiram sua ascensão, e como o romance se configura atualmente, na contemporaneidade a partir da década de 1970 no Brasil.

Ainda como resultados houve participação em eventos de natureza científica, como apresentação de comunicação no I Colóquio Nacional de Letras da UFG e XIV Colóquio de Pesquisa e Extensão da Faculdade de Letras e apresentação de pôster no IV Simpósio Mundial de Estudos de Língua Portuguesa, todos na instituição de origem (FL/UFG). Almeja-se também a futura publicação deste artigo em periódico acadêmico e a utilização da pesquisa realizada e do projeto construído para ingresso no mestrado.

4. Discussão

De acordo com *Reflexões sobre o romance moderno*, de Anatol Rosenfeld, o romance moderno nasce com a eliminação da sucessão temporal, da ordem cronológica, “a cronologia, a continuidade temporal foram abaladas, os relógios foram destruídos” (ROSENFELD, 1973, p.80). Nessa perspectiva, acerca da eliminação da continuidade temporal cronológica, é que a discussão sobre as três obras analisadas ocorrerá.

Limite branco (1971), romance inaugural do escritor Caio Fernando Abreu, é caracterizado como “de formação”, pois trata da configuração da personagem central Maurício compreendendo um arco temporal que vai desde sua infância até a indicação da vida adulta.

Percebe-se, tanto na estrutura quanto na composição da personagem central, um descompasso temporal. Ao fim do primeiro capítulo, intitulado “Tempo de Silêncio”, há um parêntese, um corte temporal, que só será retomado no último, culminando, portanto, com o desfecho da narrativa.

Entremeando esta inicial estrutura parentética, os capítulos que seguem são alternados, ora apresentados em analepses (*flashbacks*) em terceira pessoa sobre a infância da personagem Maurício, ora escritos em entradas de diário pelo próprio personagem adolescente, narrador autobiográfico, correspondendo ao tempo presente da narrativa.

A continuidade do tempo da história dá-se pela demarcação cronológica presente na introdução dos diários iniciados no terceiro capítulo no dia 15 de maio, e escritos em sequência havendo uma pausa somente entre os dias 23 e 28 de maio (data do último diário), período em que a mãe morre.

A datação exata do dia auxilia o leitor a compreender o momento em que as medidas temporais se encontram, pois no último capítulo (continuação do primeiro “Tempo de silêncio”) Maurício escreve em seu diário: “28 de maio. E mais embaixo: Mamãe morreu” (ABREU, 1971, p.180). Nesse momento o leitor apreende que a angústia, o sofrimento que o personagem apresenta no primeiro capítulo deve-se à morte da mãe.

Tem-se, pois, que estruturalmente o *tempo da história* (enredo em ordem cronológica) e o *tempo do discurso* (como os acontecimentos são apresentados), caminham alternadamente a partir do primeiro capítulo e tornam a se encontrar no capítulo XVI, “A Volta”, volta esta que tem duplo sentido, pois além do reencontro dos tempos passado e presente, também representa o retorno dos familiares que marcaram a infância de Maurício e moram em cidades diferentes.

Assim como há um descompasso do tempo na estrutura observa-se, também na configuração interna da personagem, um desencontro entre os *tempos cronológico* e o *psicológico*, causado principalmente pela solidão, angústia, conflitos internos e perdas familiares que acompanham as transições etárias vividas por Maurício, como visto no trecho:

Mas quando fora isso, a véspera? As paredes vazias pareciam arreganhar os dentes com indagações: vamos, diga, quando foi a véspera? Mas não sabia responder, era como se estivesse há séculos ali, jogado sobre aquela cama. Não havia véspera. Não havia ontem nem hoje nem amanhã. Não havia tempo. As paredes arfavam, gemiam: vamos, diga, há ou não há tempo? Há, constatou, ouvindo as badaladas que vinham de muito longe. *Tim-dom, tim-dom, tim-dom*: eram os suspiros compassados do tempo, que dormia no bojo do relógio. (ABREU, 2007, p.24)

Nota-se, pois, que o recuo ao passado faz-se necessário na narrativa para configuração da personalidade do personagem central. Na infância é que se percebe a construção da solidão de Maurício, filho único de um casal lacônico, que brincava de ser Robinson Crusoe, e cuja figura maternal e carinhosa, representada por Luciana, uma empregada da fazenda, suicida-se.

Nesse sentido, *Limite Branco*, sendo um romance contemporâneo, mostra, como já dito na introdução, que as mudanças temporais não só deixam a estrutura da narrativa mais coesa, posto que apresentam relações de causa e consequência, como também revelam as personagens, que são apresentadas dentro de uma sucessão temporal, mesmo que não cronológica.

Na obra *Lavoura Arcaica* (1975), de Raduan Nassar, observa-se um papel análogo do tempo, pois há também nesta uma alternância entre capítulos que ora apresentam episódios em analepse, por meio de memórias, reveladores da formação da personalidade na infância da personagem central André; ora no presente, apreendido por meio de diálogos com Pedro, irmão mais velho, de forma alucinada e lírica.

Quanto à aproximação com a lírica deve-se dizer que ela ocorre por duas vias: primeiramente com relação ao estilo da escrita, devido à linguagem altamente metaforizada, bem como por meio da ausência de distanciamento temporal entre narrador e matéria narrada. Essa ausência aproxima o narrador da voz presente, atitude do poeta lírico, segundo a definição de Staiger.

O narrador, também protagonista da história, apresenta-se sempre em primeira pessoa de forma a refletir-se e ser refletido pela narrativa descontínua. André, personagem apaixonado pela irmã e avesso às tradições familiares, é tão fragmentado quanto a estrutura da narrativa em que está inserido.

Dessa forma, em *Lavoura Arcaica* o passado e o presente se inserem, por meio de uma alternância incessante, dando ao romance um movimento giratório devido ao fluxo de consciência da personagem que debate-se na angústia da paixão incestuosa pela irmã, vivendo o “tempo do pesadelo” (ROSENFELD, 1973, p.83). A demarcação entre passado e presente não é tão nítida quanto em *Limite Branco* no qual o presente é notado pelas entradas de diário, todavia assim como nesse último, pela alternância de capítulos nota-se a diferenciação de tempos.

Além do tempo da memória (da memória), apresentado nos capítulos pares, e do tempo presente, em que ocorre a narrativa (tempo da ação), nos capítulos ímpares, o tempo é também um dos principais temas apresentados nos sermões do pai ao lado de outros como trabalho, união familiar e amor:

O tempo, o tempo, o tempo e suas águas inflamáveis, esse rio largo que não cansa de correr, lento e sinuoso, ele próprio conhecendo seus caminhos, recolhendo e filtrando de várias direções o caldo turvos dos afluentes e o sangue ruivo de outros canais para com eles construir a razão mística da história, sempre tolerante, pobres e confusos instrumentos, com a vaidade dos que reclamam o mérito de dar-lhe o curso, não cabendo contudo competir com ele o leito em que há de fluir, cabendo menos ainda a cada um correr contra a corrente [...]. (NASSAR, 1989, p.182-183).

A obsessiva e angustiante narração de André faz com que o leitor participe da própria experiência da personagem devido à ausência de cronologia, de sequência lógica, em seu discurso, que flui como sua consciência atormentada, sem forma. Segundo Rosenfeld: “a abolição do tempo cronológico [...] decorre, pelo que se vê, do uso de recursos destinados a reproduzir com a máxima fidelidade a experiência psíquica” (ROSENFELD, 1973, p. 84).

De forma geral, tem-se em *Lavoura Arcaica* a estrutura arquetípica do retorno do filho pródigo, “um padrão fixo que a humanidade repete na sua caminhada circular através de milênios” (ROSENFELD, 1973, p.84), uma vez que André foge de casa por aversão à força da tradição na família, mas fadidamente acaba por retornar gerando o desfecho trágico da obra: a descoberta do incesto pelo pai, e conseqüentemente, o assassinato da irmã Ana e a morte do pai. A inevitabilidade do destino dos homens está presente na última frase do livro: “o gado sempre vai ao poço” (NASSAR, 1989, p.194) e corrobora com a configuração arquetípica do ser humano, intemporal e circular- característica temporal que vai de encontro com a religiosidade islâmica das personagens, posto a diferença para com o tempo judaico-cristão linear e progressivo.

Comparativamente, tanto *Lavoura Arcaica* como *Limite Branco* apresentam-se inicialmente *in media res*. Naquela o filho encontra-se fora de casa e o irmão mais velho bate à porta pedindo seu retorno; nesta, a narrativa começa após a morte da mãe do personagem central, morte que só será revelada ao final do romance. Dessa forma, nota-se que em ambas as narrativas o tempo do discurso prima sobre o tempo da história, posto que não é cronológico e seguem paralelos até se encontrarem.

Já em *A Festa* (1976) de Ivan Ângelo, diferentemente dos outros dois romances, há a ausência de um personagem unificador da narrativa. O que existe é uma alternância de pontos de vista, uma vez que a narrativa é feita por blocos, “contos separados mas convergentes, que engendram o painel fotográfico de um momento de crise e de ação repressiva – painel como representação alegórica da realidade” (NUNES, 1983, p.65).

Concordante com a visão de Nunes, o romance anuncia sua relação com o tempo histórico da ditadura militar brasileira já em uma de suas epígrafes, que é um trecho do poema “Mãos dadas”, de Carlos Drummond de Andrade: “O tempo é a minha matéria, o tempo presente, os homens presentes, a vida presente”.

Ao revelar desde o início a intenção da obra, o escritor personagem do romance que reúne os diferentes contos com a intenção de construir um panorama dos últimos 30 anos da história brasileira, ao mostrar a simultaneidade dos acontecimentos sob diferentes perspectivas, substitui a sequência lógica da cronologia.

Percebe-se, pois, que a coesão da obra dá-se por fragmentos, pelos capítulos-contos. O título de oito, dos nove fragmentos são seguidos de complementos entre parênteses acerca da década a que cada conto se refere: Documentário (sertão e cidade, 1970), Bodas de Pérola (amor dos anos 30), Andréa (garota dos anos 50), Corrupção (triângulo nos anos 40), O Refúgio (insegurança, 1970), Luta de Classes (vidinha, 1970), Preocupações (angústias, 1968) e Antes da Festa (vítimas dos anos 60). De acordo com Beth Brait “a explicitação do índice funciona como uma forma didática de apontar para um período histórico mais amplo que, centrado na década de 70, amplia-se para seus antecedentes, cobrindo os anos 30, 40, 50 e 60”.

De forma geral, todos os contos se relacionam em maior ou menor grau com dois eventos: os acontecimentos da praça da estação e a festa anunciada. O romance, dessa forma, apresenta vários episódios que convergem para uma datação cronológica determinada, a noite do dia 30 de março de 1970, dia dos dois eventos principais da narrativa. Nota-se a importância relegada ao tempo na obra, principalmente no capítulo intitulado *Antes da Festa* em que há a descrição exata do horário e local em que os personagens se encontravam minutos antes da festa, descrição que também não segue uma sequência cronológica. Dentro desse mesmo capítulo há também uma alternância de tempos e espaços que dificultam a leitura da obra, fazendo com que o leitor opere idas e vindas na narrativa a fim de se encontrar.

Ainda quanto ao importante papel que o escritor personagem destina à marcação temporal: “Anotação do escritor: todos os contos devem ter uma data, explícita ou implícita. O ano da festa é 1970. O Roberto, que dá a festa, é de 41. Faz 29 anos e é o mais velho dos novos artistas da cidade, que têm entre 22 e 26 anos em 1970” (ÂNGELO, 2007, p.116).

Na obra o importante não é o acontecimento em si, nem há a descrição da Festa, título do livro, mas o como se chega a esse ponto. Nesse sentido o personagem escritor do livro age como o autor épico –posto que as grandes expressões da épica são a epopéia e o romance-

definido por Staiger: “O autor épico não avança para alcançar o alvo, e sim se dá um alvo para poder avançar e examinar tudo em volta atenciosamente” (STAIGER, 1997, p.93).

Para omissão da descrição da festa é construída uma elipse na narrativa, há um corte no tempo do discurso e prossegue-se o da história, tornando ausente a descrição da festa e apresentando-se apenas o depois dela.

Por fim, deve-se dizer a respeito da configuração da resistência na narrativa *A Festa*. Tematicamente a obra denuncia em todos os fragmentos que a compõe o horror da ditadura, os abusos de poder, a repressão, a manipulação, a censura, entre outros absurdos que ocorreram durante o período. Para além da temática, também na forma a resistência aparece na medida em que fragmenta o romance em contos, e os próprios contos, posto que há diversos gêneros circulando dentro deles como: notícia, citações de livros, interrogatórios policiais, etc. Ainda na composição do tempo percebe-se a construção da resistência, resistência à ordem cronológica dos fatos, à tradicional estrutura de começo, meio e fim, e até mesmo à necessidade de um fim, visto que a narrativa não apresenta respostas para o destino de várias personagens.

5. Conclusões

Nas três obras analisadas a alteração da ordem dos acontecimentos corrobora com a configuração dramática das narrativas, seja pelo clima de tensão do tempo histórico apresentado e o sentimento de desnorreamento do leitor em *A Festa* que demora a entender qual a relação entre os personagens dos capítulo-contos; ou pela angústia desesperadora e alucinante de André em *Lavoura Arcaica* que sente uma paixão incestuosa pela irmã e aversão à tradição da família e do pai; ou ainda, pela solidão de Maurício que presencia durante sua formação a morte de pessoas amadas e sente-se sempre um estrangeiro onde quer que vá.

Em suma, conclui-se que a fragmentação das obras analisadas pode ser encarada como consequência do período da década de 70 da anarquia formal, do experimentalismo que vivenciava-se bem como um reflexo direto na forma da relação existente na arte moderna entre indivíduo e mundo, literatura e realidade.

Também como reflexos da arte moderna vê-se que mesmo as personagens André e Mauricio pertencendo a mundos diametralmente opostos, aquele arcaico e tradicional, e este urbano, ambos são apresentados em constante conflito com a realidade. Estilisticamente as duas obras exploram as personalidades das personagens centrais por meio da alternância e

interpenetração dos tempos passado e presente. As sequências retrospectivas são intercaladas aos momentos narrados no presente a fim de possibilitar um acesso maior ao caráter, à formação desses sujeitos, que como todos personagens do gênero, apresentam uma relação causal coesa com o tempo.

Contudo, a experiência mais radical quanto à fragmentação da forma bem como da categoria narrativa do tempo está em *A Festa*. Estruturalmente a fragmentação ocorre por meio da colagem aparentemente caótica dos acontecimentos além dos diversos gêneros que circulam dentro do romance que por si só já é composto de contos. Quanto ao tempo, mesmo com delimitação cronológica da hora e o dia dos acontecimentos, não é possível estabelecer uma relação sequencial dos fatos sem idas e vindas durante a leitura. A ordem é, pois, inferida quase aleatoriamente por meio de fragmentos, diálogos entre as diversas personagens, anotações do próprio escritor personagem e principalmente, pelo último capítulo intitulado *Depois da Festa* e que apresenta como complemento ao título o comentário: “Índice remissivo das personagens, por ordem de entrada ou de referencia, com informações sobre o destino das que estavam vivas durante os acontecimentos da noite de 30 de março”.

6. Considerações finais

A explicação, portanto, para o caráter fragmentado presente nas três obras pode se dar pela afirmação de Lukács de que o “romance é a epopeia de uma era para a qual a totalidade extensiva da vida não é mais dada pelo modo evidente, para a qual a imanência do sentido à vida tornou-se problemática, mas que ainda assim tem por intenção a totalidade” (LUKÁCS, 2000, p. 55).

Dessa forma, posto que a modernidade é fragmentada, ao tentar abarcar o mundo em sua totalidade, a narrativa também fragmenta-se, pois o gênero épico utiliza-se da experiência da realidade como matéria para sua composição. Nessa perspectiva, não há outra possibilidade para Maurício ou André senão serem sujeitos fragmentados, que estão sempre em busca de si.

Por fim, conclui-se que nos três romances, a fragmentação ocorre tanto estruturalmente, no que diz respeito à divisão dos capítulos, como intrinsecamente, no tratamento não cronológico do tempo.

Referências

- ABREU, Caio Fernando. *Limite Branco*. Rio de Janeiro: Agir, 2007.
- ANGÊLO, Ivan. *A festa: romance, contos*. 12 ed. Rio de Janeiro: Geração Editorial, 2007.
- ARISTÓTELES, HORÁCIO, LONGINO. *A poética clássica*. 7 ed. Trad. Jaime Bruna. São Paulo: Cultrix, 1997.
- BAKHTIN, Mikhail. Questões de literatura e de estética: a teoria do romance. 5 ed. Trad. Aurora Fornoni Bernadini et al. São Paulo: Hucitec/ Annablume, 2002. (Linguagem).
- BARBOSA, João Alexandre. A modernidade do romance. In: PROENÇA FILHO, Domício (Org.). *O livro do seminário*. São Paulo: L. R. Editores, 1983. p. 21-42.
- BRAIT, Beth. Ivan Ângelo: “vivo voltado para literatura”. In: *Shopping News-City News*, 25/5/86, p.74.
- CANDIDO, Antonio. *Formação da literatura brasileira*. 6 ed. Belo Horizonte: Itatiaia, 1981.
- GENETTE, Gerard. Discours du récit; essais de méthode. In: _____. *Figures III*. Paris, Seuil, 1972.
- LINS, Osman. *Lima Barreto e o espaço romanesco*. São Paulo: Ática, 1976.
- LUKÁCS, Georg. *A teoria do romance: um ensaio histórico-filosófico sobre as formas da grande épica*. Trad. José Marcos Mariani de Macedo. São Paulo: Duas Cidades; Ed. 34, 2000.
- LUKÁCS, Georg. *Théorie du roman*. Paris, Gonthier, 1963.
- MENDILOW, Adam Abraham. *O tempo e o romance*. Trad. Flávio Wolf. Porto Alegre: Globo, 1972.
- METZ, Christian. Remarques pour une phenomenology du narrative. *Revue d'Esthétique*, 3-4, juil./dec. 1996.
- NASSAR, Raduan. *Lavoura arcaica*. 3 ed. rev. pelo autor. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.
- NUNES, Benedito. *O tempo na narrativa*. 2 ed. 5 imp. São Paulo: Ática, 2008.
- NUNES, Benedito. Reflexões sobre o moderno romance brasileiro. In: PROENÇA FILHO, Domício (Org.). *O livro do seminário*. São Paulo: L. R. Editores, 1983. p. 45-69.
- PAZ, Octavio. Ambiguidade do romance. In: _____. *Signos em rotação*. 3 ed. Trad. Sebastião Uchoa Leite. São Paulo: Perspectiva, 2009. p. 63-74.
- POUILLON, Jean. *O tempo no romance*. Trad. Heloysa de Lima Dantas. São Paulo: Cultrix, Edusp, 1974.

RIBEIRO, Renata Rocha. O romance. In: _____. *Lâmina de vidro: a confluência do romance e do ensaio em A rainha dos cárceres da Grécia e Guerra sem testemunhas*, de Osman Lins. Goiânia: ed. do autor, 2005. (Dissertação de mestrado – UFG). p. 117-131.

RICOUER, Paul. *Tempo e narrativa*. Trad. Constança Marcondes Cesar. Campinas, São Paulo: Papirus, 1994.

ROSENFELD, Anatol. Reflexões sobre o romance moderno. In: _____. *Texto/contexto*. 2 ed. São Paulo: Perspectiva, 1973. p. 75-97. (Debates)

SCHOLLHAMMER, Karl Erik. *Ficção brasileira contemporânea*. 2 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011.

STAIGER, Emil. *Conceitos fundamentais da poética*. 3 ed. Trad. Celeste Aída Galeão. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997. (Biblioteca Tempo Universitário)

TODOROV, Tzvetan. Les catégories du récit littéraire. *Communications*. Paris, Seuil, n.8, 1966.

_____. *As estruturas narrativas*. Trad. São Paulo: Perspectiva, 1979.

WATT, Ian. *A ascensão do romance: estudos sobre Defoe, Richardson, e Fielding*. Trad. Hildegard Feist. 1 reimp. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

AVALIAÇÃO DE EMPRESAS DO AGRONEGÓCIO: VALOR DE MERCADO VERSUS VALOR EM USO DO REBANHO LEITEIRO¹

Orientanda: Thaís Brugnera dos Santos

FACE/UFG

thaisbrugnera@hotmail.com

Orientador: Prof. Dr. Moisés Ferreira da Cunha

FACE/UFG

mfccunha@ig.com.br

Resumo

A IAS 41 é a primeira norma emitida pelo IASC direcionada especificamente para ativos biológicos e estabelece as normas de reconhecimento, mensuração e evidenciação destes. De acordo com a IAS 41, o ativo biológico deve ser mensurado no reconhecimento inicial e no final de cada período de competência ao valor justo menos a despesa de venda, utilizando para a determinação do valor justo, sempre que possível, o preço de mercado. O rebanho leiteiro é um exemplo de ativo biológico e também se enquadra na definição de ativo imobilizado à medida que é um ativo tangível mantido para uso. O CPC 27, específico para ativos imobilizados, utiliza o conceito de valor de uso para a avaliação dos ativos imobilizados. Assim, este artigo tem o objetivo de verificar se o valor de mercado equivale-se ao valor de uso do gado leiteiro e justifica-se pela importância da atividade leiteira no estado de Goiás e pela carência de estudos relacionados ao tema. O método utilizado foi o estudo de caso, realizado em uma fazenda localizada em Goiás. Como resultado observou-se que o valor de uso não corresponde ao valor de mercado do rebanho, refutando a ideia de que o valor de mercado dos ativos sempre pode ser considerado o seu valor justo.

Palavras-chave: Avaliação de empresas do agronegócio. Valor de mercado. Valor em uso.

¹ Revisado pelo orientador.

1 INTRODUÇÃO

A produção de leite no Brasil vem crescendo, em média, acima de 4% ao ano nos últimos anos sendo muito relevante o papel da pecuária leiteira no desempenho econômico do país. Atualmente o Brasil é o 3º colocado no ranking mundial da produção de leite², com a produção de aproximadamente 33,2 milhões de toneladas métricas, estando atrás apenas dos Estados Unidos e Índia. Em Goiás é significativa a importância do setor bovino leiteiro e segundo dados da Pesquisa de Produção da Pecuária Municipal - 2011, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Estado é o 4º maior produtor de leite do país e o maior da região Centro-Oeste.

Segundo Queiroz *et al.* (2010), Goiás tem apresentado uma grande capacidade para a produção de leite e seus derivados, uma vez que possui fatores favoráveis como o clima e uma abundância de extensas pastagens para criação extensiva do rebanho, o que tem elevado a produtividade média nos últimos anos.

Em Dezembro de 2000 o *International Accounting Standards Committee (IASC)* aprovou a *International Accounting Standards 41 (IAS 41)* que tem o objetivo de prescrever o tratamento contábil e as divulgações relacionadas à atividade agrícola e que foi adotada pelo *International Accounting Standards Board (IASB)*. O assunto foi abordado no Brasil pelo Pronunciamento Técnico CPC 29, elaborado a partir da IAS 41.

A IAS 41 define ativo biológico como um animal ou planta vivos e define produto agrícola como o produto colhido de ativo biológico da entidade, sendo exemplos de ativo biológico e produto agrícola o gado leiteiro e o leite, respectivamente. De acordo com a IAS 41 o ativo biológico deve ser mensurado no reconhecimento inicial e no final de cada período de competência ao valor justo menos a despesa de venda. Ainda segundo a IAS 41, valor justo é a quantia pela qual um ativo pode ser trocado, ou liquidado um passivo, entre partes conhecedoras e dispostas a isso, numa transação em que não há relacionamento existente entre as partes.

A norma estabelece as alternativas para a determinação do valor justo. Nos casos em que existe mercado ativo para um ativo biológico ou produto agrícola a base apropriada para determinar o seu valor justo é o preço cotado no mercado ativo. Quando não existe o mercado ativo a entidade pode utilizar: o preço de mercado da transação mais recente, observando que não tenha ocorrido nenhuma mudança significativa no meio econômico entre a data da transação e a de encerramento das demonstrações contábeis; preços de mercado de ativos

² Fonte: <http://www.pecuaria.com.br/info.php?ver=13338>. Acesso em: 05 de novembro de 2012.

similares com os seus devidos ajustes; e padrões do setor, como por exemplo, o valor de gado expresso por quilograma da carne. Mas, em casos onde os ativos biológicos não tem disponível o valor determinado pelo mercado, deve-se utilizar nessas circunstâncias o valor presente do fluxo de caixa líquido esperado do ativo.

O rebanho leiteiro também se enquadra na definição de ativo imobilizado estabelecida pelo CPC 27 (Pronunciamento Técnico relativo ao Ativo Imobilizado) à medida que é um ativo tangível mantido para uso na produção de um produto, o leite, e se espera utilizá-lo por mais de um período. O referido CPC 27 também utiliza o conceito de valor específico para a entidade, que é avaliar o ativo pelo seu valor de uso, ou seja, por meio do fluxo de caixa que a entidade espera obter com o uso do ativo e sua venda ao final da vida útil ou o fluxo de caixa que a entidade espera incidir para a liquidação de um passivo, ambos trazidos a valor presente.

Apesar do CPC 27 não se aplicar a ativos biológicos pelo fato destes apresentarem um Pronunciamento Técnico específico, que é o CPC 29, o próprio apêndice do CPC 29 trás em seus exemplos o rebanho leiteiro como ativo imobilizado, e sendo o gado leiteiro um ativo imobilizado disponível para uso, e não para venda, por que não utilizar o valor de uso para ativos biológicos?

Diante do exposto, este trabalho busca analisar a possibilidade de avaliação do rebanho leiteiro por meio do valor de uso. Dessa forma, o objetivo da pesquisa é verificar se o valor de mercado, defendido pela IAS 41 e pelo CPC 29 como valor justo de ativos biológicos no mercado ativo adere-se ao valor de uso do gado leiteiro, por meio da metodologia Estudo de Caso, o qual foi realizado em uma fazenda, localizada em Goiás, que tem a atividade leiteira como principal atividade econômica.

A relevância do estudo está em possibilitar futuras avaliações que possam auxiliar a tomada de decisão, como, por exemplo, de compra ou venda, ao comparar o valor de mercado do rebanho leiteiro através do valor do fluxo de caixa esperado pelo uso deste ativo. O artigo se justifica pela importância do setor bovino leiteiro na economia do Estado de Goiás e pelo pequeno número de trabalhos científicos relacionados à avaliação de rebanho leiteiro.

O artigo foi estruturado em cinco seções. Após esta introdução, a segunda apresenta o referencial teórico utilizado. Na terceira seção aborda-se a metodologia. Na quarta parte são apresentados os resultados da pesquisa. Por fim, a quinta seção traz algumas considerações finais obtidas com a realização da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 RECONHECIMENTO, MENSURAÇÃO E EVIDENCIAÇÃO DOS ATIVOS BIOLÓGICOS

Em Dezembro de 2000 o *International Accounting Standards Committee (IASC)* aprovou a *International Accounting Standards 41 (IAS 41)* que é a primeira norma emitida pelo IASC, hoje IASB, direcionada especificamente para ativos biológicos, a partir da qual se elaborou no Brasil o Pronunciamento Técnico – Ativo Biológico e Produto Agrícola (CPC 29) que de forma muito semelhante abordou o assunto.

De acordo com a IAS 41, pode ser considerado ativo biológico um animal ou planta vivos, por exemplo, o gado leiteiro, já o leite é classificado como produto agrícola que a norma define como o produto colhido de ativo biológico da entidade. O objetivo da norma é determinar como deve ser feito o tratamento contábil e as respectivas divulgações dos ativos biológicos e produtos agrícolas, logo, a IAS 41 estabelece as normas de reconhecimento, mensuração e evidenciação dos Ativos Biológicos.

Segundo o Pronunciamento Conceitual Básico (CPC 00) um ativo deve ser reconhecido quando for provável que benefícios econômicos futuros, referente ao elemento, fluirão para a entidade e seu custo ou valor possa ser mensurado com confiabilidade. Também referente a reconhecimento de elementos Hendriksen e Van Breda (1999, p. 288) afirmam que um recurso ou uma obrigação são reconhecidos a partir do momento em que aparecem em uma demonstração de posição financeira, e apenas o fato de poder definir um elemento não significa que este possa ser reconhecido, pois é necessário que se possa medi-lo.

Se tratando do reconhecimento dos ativos biológicos e produtos agrícolas, a IAS 41 determina que sejam reconhecidos quando: a entidade controla o ativo em consequência de acontecimentos passados; for provável que benefícios econômicos futuros associados ao ativo fluirão para a entidade; e o valor justo ou o custo do ativo possam ser mensurados confiavelmente.

A mensuração do ativo biológico deve ser realizada no reconhecimento inicial e no final de cada período de competência ao valor justo menos a despesa de venda. De acordo com a IAS 41, entende-se por valor justo a quantia pela qual um ativo pode ser trocado, ou liquidado um passivo, entre partes conhecedoras e dispostas a isso, numa transação em que não há relacionamento existente entre as partes. No entanto, de acordo com Iudícibus e Martins (2007) não podemos definir valor justo como valor de mercado, pois, quando o valor de mercado não existe, modelos matemáticos e matriciais extremamente complexos têm sido

utilizados a fim de calcular o valor justo, ou seja, por se querer atribuir valor a um elemento patrimonial que não tenha preço de mercado, adotou-se a expressão *valor justo*.

Nos casos em que existe mercado ativo para um ativo biológico ou produto agrícola a IAS 41 determina que a base apropriada para determinar o seu valor justo é o preço cotado no mercado ativo. Para que o mercado seja ativo ele tem que atender algumas condições: homogeneidade dos itens negociados; a qualquer momento pode-se encontrar compradores e vendedores dispostos à negociação; e o público tem acesso aos preços. Quando não existe o mercado ativo a entidade pode utilizar: o preço de mercado da transação mais recente, observando que não tenha ocorrido nenhuma mudança significativa no meio econômico entre a data da transação e a de encerramento das demonstrações contábeis; preços de mercado de ativos similares com os seus devidos ajustes; e padrões do setor, como por exemplo, o valor de gado exposto por quilograma da carne.

Em alguns casos os ativos biológicos podem não ter disponível o valor determinado pelo mercado, nessas circunstâncias devem utilizar o valor presente do fluxo de caixa líquido esperado do ativo para determinar o valor justo do ativo biológico no local e nas condições atuais. Quando os ativos biológicos não tem disponível o valor determinado pelo mercado e as alternativas para estima-lo não são confiáveis, o ativo deve ser mensurado ao custo, menos qualquer depreciação e perda por irreversibilidade acumuladas.

Quanto à divulgação dos ativos biológicos a IAS 41 faz as seguintes recomendações às entidades:

- a) Divulgar o ganho ou a perda do período em relação ao valor inicial do ativo biológico e do produto agrícola, assim como os decorrentes da mudança no valor justo, menos a despesa de venda.
- b) Fornecer uma descrição dissertativa ou quantitativa de cada grupo de ativos biológicos.
- c) Fornecer uma descrição da quantidade de cada grupo de ativos biológicos, distinguindo entre consumíveis e de produção ou entre maduros e imaturos. Ativos biológicos consumíveis são aqueles que são colhidos como produto agrícola ou vendidos como ativos biológicos, já os ativos biológicos de produção não são produtos agrícolas, e sim, autorrenováveis.
- d) Divulgar a natureza das atividades envolvendo cada grupo de ativos biológicos.
- e) Divulgar mensurações ou estimativas de quantidades físicas de cada grupo no final do período e da produção agrícola durante o período.

- f) Evidenciar o método e as premissas significativas aplicados na determinação do valor justo.
- g) Divulgar o valor justo, menos a despesa de venda do produto agrícola colhido.
- h) Divulgar a existência e o total de ativos biológicos cuja titularidade legal seja restrita, e o montante deles dado como garantia de exigibilidades.
- i) Divulgar o montante de compromissos relacionados com o desenvolvimento ou aquisição de ativos biológicos.
- j) Divulgar as estratégias de administração de riscos financeiros relacionados com a atividade agrícola.
- k) Apresentar a conciliação das mudanças no valor contábil de ativos biológicos entre o início e o fim do período corrente.

Se um ativo biológico não puder ter seu valor justo mensurado de forma confiável, a entidade ao mensurá-lo pelo custo deve divulgar no final do período: uma descrição dos ativos, a explicação do motivo pelo qual não foram mensurados a valor justo, o método de depreciação, a vida útil, o total bruto e a depreciação acumulada no início e final do período.

2.2 AVALIAÇÃO DE EMPRESAS

Perez e Famá (2003) afirmam que é complexo o processo de avaliar uma empresa já que envolve variáveis subjetivas e ferramental técnico e tem como condição indispensável para a eficiência da avaliação a qualidade das informações utilizadas. Desta forma, é essencial analisar precisamente a empresa a ser avaliada antes de se escolher os métodos a serem utilizados na avaliação. Dado o diagnóstico da empresa, alguns métodos podem ser mais adequados para o processo de avaliação de acordo com a situação da empresa e as informações disponíveis.

Dentre os métodos de avaliação utilizados pelos analistas o método do fluxo de caixa descontado é considerado o que atende com maior rigor aos enunciados da teoria de finanças. De acordo com Martins (2001, p. 275) o fluxo de caixa é o modelo que melhor revela a efetiva capacidade de geração de riqueza de uma empresa e indicando essa capacidade de geração de riqueza evidencia a eficiência que se espera no negócio.

Através do método do fluxo de caixa descontado a empresa é avaliada pelo valor presente dos fluxos de caixa futuros esperados pela empresa, descontados por uma taxa apropriada que reflita os riscos inerentes dos fluxos esperados.

O método do fluxo de caixa descontado é o que apresenta maior rigor técnico e conceitual na avaliação econômica das empresas, estando perfeitamente consistente com o objetivo da empresa de maximização de valor quando apura o valor presente dos fluxos de caixas esperados no futuro. (ASSAF NETO³)

O cálculo para a avaliação da empresa por meio do método do fluxo de caixa descontado é definido pela seguinte fórmula:

$$VP = \frac{FC_1}{1+r} + \frac{FC_2}{(1+r)^2} + \frac{FC_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{FC_n}{(1+r)^n}$$

sendo: VP = valor presente esperado; FC = fluxo de caixa gerado pela empresa no período; r = taxa de desconto; n = número de períodos.

Entre as abordagens do fluxo de caixa descontado, que podem ser utilizadas para a avaliação de empresas, duas delas são: o fluxo de caixa livre e o fluxo de caixa dos acionistas.

O fluxo de caixa livre é o fluxo de caixa operacional, ou seja, o fluxo de caixa gerado pelas operações, após os impostos, sem considerar a dívida financeira. E o fluxo de caixa dos acionistas é o fluxo de caixa disponível na empresa após cobrir as necessidades de reinvestimento em ativos fixos e em capital de giro e após o pagamento dos encargos financeiros e do principal da dívida (FERNÁNDEZ, 2012, p. 45).

O cálculo do fluxo de caixa livre pode ser realizado seguindo as etapas apresentadas no Quadro 1:

Quadro 1: Fluxo de caixa livre

Lucro antes de juros e impostos (EBIT)
(-) Impostos sobre o EBIT
(=) Lucro operacional Líquido depois do Imposto (NOPAT)
(+) Amortização
(-) Δ de ativos fixos
(-) Δ de capital de giro
(=) Fluxo de caixa livre

Fonte: Adaptado de Fernández (2012)

O fluxo de caixa dos acionistas é calculado subtraindo do fluxo de caixa livre os pagamentos de juros, líquido do benefício fiscal, e os pagamentos do principal da dívida e somando as novas dívidas. Pode-se representar da seguinte forma:

$$FCac = FCL - [juros\ pagos \times (1 - IR)] - pagamentos\ de\ principal + nova\ dívida$$

³http://www.institutoassaf.com.br/downloads/SUPERIORIDADE_M%C3%89TODO_FLUXO_CAIXA_DESCONTADO_PROCESSO_AVALIA%C3%87%C3%83O_EMPRESAS.pdf

Se tratando de avaliações no agronegócio, outro modelo a ser observado é o *Break-up value*, que como o próprio nome diz avalia a empresa de forma segmentada por atividades. Segundo Fernández (2012, p. 52), em muitas ocasiões o valor da empresa é a agregação dos valores das diferentes divisões ou diferentes unidades de negócio da empresa.

Em empresas do agronegócio o valor da empresa seria a soma dos valores de cada atividade realizada, sendo essas atividades, por exemplo, pecuária leiteira, pecuária de gado de corte, produção de soja, etc. Vale ressaltar que, como o modelo de avaliação pelo fluxo de caixa é conceitualmente o mais aceito, o valor da empresa do agronegócio pode ser a soma dos fluxos de caixas futuros, trazidos a valor presente, de cada segmento da empresa.

Diferentemente das indústrias que utilizam os mesmos recursos em diferentes atividades realizadas, no agronegócio isso raramente ocorre por serem segmentos bem distintos, adequando-se bem ao *Break-up value*. Além disso, as atividades do agronegócio apresentam riscos distintos associados, logo, para as empresas do agronegócio o *Break-up value* pode ser uma alternativa a se considerar, tendo em vista que é mais relevante apurar o fluxo de caixa de cada segmento e posteriormente somá-los que calcular o fluxo de caixa da empresa como um todo e posteriormente segregar.

3 MÉTODO

O presente estudo tem caráter exploratório, pois estuda em profundidade um assunto pouco explorado que é a avaliação do rebanho leiteiro. Segundo Beuren (2006, p. 80), um estudo é caracterizado como exploratório quando há pouco conhecimento sobre o tema a ser abordado, e é por meio do estudo exploratório que se busca conhecer com maior profundidade o assunto, a fim de torná-lo mais claro ou construir questões importantes para a condução da pesquisa.

Quanto à abordagem, a pesquisa se caracteriza como quanti-qualitativa. O método escolhido para o desenvolvimento do trabalho foi o estudo de caso, pelo fato de analisar com profundidade e detalhamento a situação. Segundo YIN (2001, p. 21) o estudo de caso permite uma investigação que preserva as características holísticas e significativas do evento.

O universo estudado foi uma fazenda localizada em Goiás. Os dados foram obtidos por meio de entrevistas realizadas com o gestor da fazenda, o qual também disponibilizou documentos que possibilitaram maior conhecimento sobre as atividades realizadas.

O método utilizado para a avaliação será o fluxo de caixa descontado que considera os benefícios futuros que serão gerados pela atividade leiteira, avaliando o rebanho pelo valor

presente dos fluxos de caixa futuros esperados, descontados por uma taxa apropriada que reflita os riscos inerentes dos fluxos esperados. A abordagem do fluxo de caixa descontado escolhida para a avaliação foi o fluxo de caixa livre, que corresponde ao fluxo de caixa operacional, ou seja, o fluxo de caixa gerado pelas operações, após os impostos, antes da dívida financeira.

Em termos práticos, para a obtenção do fluxo de caixa livre da firma deve-se subtrair do Lucro antes dos juros e dos impostos (EBIT) o imposto sobre o lucro, e desse valor obtido denominado Lucro operacional líquido de impostos (NOPAT) deve-se somar as despesas que não causam efeito no caixa, geralmente amortização, depreciação e exaustão e deduzir os desembolsos previstos em investimentos de capital de giro e capital fixo.

3.1 VARIÁVEIS UTILIZADAS

Através dos fluxos de caixas livres da firma do período de 2011 e 2012 foram projetados os fluxos de caixa livres futuros do rebanho leiteiro. Para a projeção da receita, utilizou-se o Modelo de Gordon (1962) de Dois Estágios, considerando que a fazenda, por estar em seu estágio inicial, teve inicialmente um elevado crescimento e posteriormente a taxa de crescimento se estabiliza ao longo dos anos. Dessa forma, para o primeiro ano de projeção admitimos um aumento da receita de 24% que foi o aumento tido em 2012 com relação ao período de 2011, para os anos seguintes a projeção da receita foi realizada considerando a expectativa de crescimento do PIB do Estado de Goiás e como tal expectativa não foi encontrada optou-se por obtê-la através da Elasticidade do PIB goiano em relação ao PIB brasileiro como demonstrado nas tabelas 1 e 2:

Tabela 1: Elasticidade do PIB de Goiás em relação ao PIB do Brasil

Ano	$\Delta\%$ PIB Goiás ⁴	$\Delta\%$ PIB Brasil ⁵	Elasticidade
1999	1,75	0,25	6,89
2000	5,01	4,31	1,16
2001	3,34	1,31	2,54
2002	5,32	2,66	2,00
2003	4,2	1,1	3,82
2004	5,2	5,7	0,91
2005	4,2	3,2	1,31
2006	3,1	4	0,78
2007	5,5	6,1	0,90

⁴ Fonte: http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub/pib/go_valores_correntes.htm

⁵ Fonte: <http://www.ipeadata.gov.br>

2008	8	5,2	1,54
2009	0,9	-0,3	-3,00
2010	8,8	7,5	1,17
Elasticidade média			1,67

Fonte: Elaboração própria

Tabela 2: Projeção da taxa de crescimento do PIB de Goiás

I-Elasticidade média	1,67
II-Δ% PIB Brasil 2014-2016	4,20 ⁶
Δ% do PIB de Goiás 2014-2016 (IxII)	7,01

Fonte: Elaboração própria

As demais variáveis utilizadas para a projeção dos fluxos de caixa futuros foram obtidas por meio do percentual que representaram das receitas no período de 2011 e 2012. A taxa de desconto utilizada para trazer os fluxos de caixa a valor presente e para o cálculo do valor da perpetuidade foi o custo de capital próprio, à medida que a fazenda em estudo não apresenta dívida financeira. Adotou-se como custo de capital próprio uma taxa de 10% ao ano estabelecida durante entrevista com o gestor (proprietário) da fazenda.

O valor da perpetuidade foi obtido por meio do uso da seguinte fórmula:

$$\text{Valor da perpetuidade} = \frac{FCLF_n}{K_e - g}$$

onde, $FCLF_n$ = é o último fluxo de caixa livre da firma projetado; K_e = custo de capital próprio; e g = a taxa de crescimento esperada, a qual optou-se por utilizar a do PIB nacional.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A fazenda em estudo realiza a atividade leiteira como principal atividade econômica, mas além da criação de fêmeas de bovino leiteiro a fazenda também realiza a produção de milho e sorgo que são utilizados para a confecção de silagem.

Os animais criados na fazenda são de uma raça mestiça, o Jersolando, resultado do cruzamento das raças Jersey e Holandesa, de modo que obtêm animais com a rusticidade e a vantagem quanto aos quesitos de sólidos⁷ do leite apresentados na raça Jersey, e uma alta produção próxima a do gado Holandês. Em Goiás, a raça Jersolando está em ascensão, sendo a escolha de muitos pecuaristas principalmente pelo fato das empresas compradoras de leite estarem remunerando com base nos quesitos de sólidos.

⁶ Fonte: Relatório Focus – 2011

⁷ Teor de gordura e proteína do leite.

A quantidade de bovinos existente na fazenda é móvel, pois continuamente estão comprando e vendendo bovinos. Atualmente o rebanho é composto por 69 vacas adultas, as quais constituíram o objeto de estudo da pesquisa, e 56 bezerras e novilhas. As vacas adultas são separadas em lotes que observam os critérios de produção de leite, dias de lactação, prenhez, condição corporal e quantidade de crias. O número de lotes é variável, no período seco normalmente são formados quatro grupos e no chuvoso apenas dois. As principais características de cada lote são apresentadas nos quadros 1 e 2:

Quadro 2: Separação das vacas leiteiras no período seco

Lote	Características
Lote 1	Início da lactação, alta produção e provavelmente não estarão prenhas.
Lote 2	Meio da lactação, média produção e início de inseminação.
Lote 3	Final de lactação, baixa produção e objetivam que todas estejam prenhas.
Lote 4	Primíparas, vacas em início, meio e final de lactação. Objetivam fornecer um ambiente em que a vaca possa desenvolver sua estrutura além de produzir leite.

Fonte: Elaboração própria

Quadro 3: Separação das vacas leiteiras no período chuvoso

Lote	Características
Lote 1	Início de lactação
Lote 2	Meio e final de lactação

Fonte: Elaboração própria

No que tange ao controle das finanças, a fazenda utiliza um software livre que é alimentado com informações que incluem todas as receitas e despesas da fazenda, ou seja, tanto as da parte agrônômica quanto as da parte veterinária. Como os gastos com alimentação correspondem a mais de 50% dos gastos totais, é realizado na fazenda um controle econômico por grupo que apresenta o gasto de cada grupo referente à alimentação.

O controle da produção de leite de cada vaca é realizado através de uma pesagem mensal da quantidade de leite produzida individualmente que refletirá a produção da vaca no mês em questão. Também é realizado um controle de qualidade do leite que analisa a quantidade de gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado presentes no leite, o qual também é feito pela empresa compradora do leite produzido, servindo de base para a remuneração do leite.

Por meio das planilhas de controle financeiro que foram analisadas, o fluxo de caixa livre do rebanho leiteiro foi elaborado e através deste foram projetados os fluxos de caixa futuros esperados do rebanho, como demonstrado nas tabelas 3 e 4:

Tabela 3: Fluxo de caixa livre do rebanho leiteiro

		2011	2012
Receita operacional líquida	R\$	284.244,64	R\$ 352.641,70
(-)Custos	R\$	246.322,96	R\$ 293.380,56
Lucro bruto	R\$	37.921,68	R\$ 59.261,14
(-)Despesas operacionais	R\$	24.858,54	R\$ 23.770,00
Despesas com vendas	R\$	11.390,66	R\$ 14.187,47
Despesas administrativas	R\$	13.467,88	R\$ 9.582,53
(-)Depreciação	R\$	8.013,00	R\$ 6.872,69
(=)Lucro antes dos juros e impostos(EBIT)	R\$	5.050,14	R\$ 28.618,45
(-) IR	R\$	1.262,54	R\$ 7.154,61
(=)NOPAT	R\$	3.787,61	R\$ 21.463,84
(+)depreciação	R\$	8.013,00	R\$ 6.872,69
(=)Fluxo de caixa operacional	R\$	11.800,61	R\$ 28.336,53
(-) Reinvestimento:	R\$	2.651,32	R\$ 15.024,69
Fluxo de caixa livre da firma	R\$	9.149,28	R\$ 13.311,84

Fonte: Elaboração própria

Tabela 4: Avaliação do rebanho leiteiro pelo fluxo de caixa livre da firma

	2013	2014	2015	2016
Receita operacional líquida	R\$ 437.487,29	R\$ 468.111,40	R\$ 500.879,20	R\$ 535.940,75
(-)Custos	R\$ 371.544,55	R\$ 397.552,67	R\$ 425.381,36	R\$ 455.158,06
Lucro bruto	R\$ 65.942,74	R\$ 70.558,73	R\$ 75.497,84	R\$ 80.782,69
(-)Despesas operacionais	R\$ 33.874,70	R\$ 36.245,93	R\$ 38.783,14	R\$ 41.497,96
Despesa vendas	R\$ 17.566,30	R\$ 18.795,94	R\$ 20.111,65	R\$ 21.519,47
Despesa administrativa	R\$ 16.308,40	R\$ 17.449,99	R\$ 18.671,49	R\$ 19.978,49
(-)Depreciação	R\$ 10.429,62	R\$ 11.159,70	R\$ 11.940,88	R\$ 12.776,74
(=)Lucro operacional	R\$ 21.638,42	R\$ 23.153,11	R\$ 24.773,82	R\$ 26.507,99
(-) IR	R\$ 5.409,60	R\$ 5.788,28	R\$ 6.193,46	R\$ 6.627,00
(=)NOPAT	R\$ 16.228,81	R\$ 17.364,83	R\$ 18.580,37	R\$ 19.880,99
(+)depreciação	R\$ 10.429,62	R\$ 11.159,70	R\$ 11.940,88	R\$ 12.776,74
(=)Fluxo de caixa operacional	R\$ 26.658,44	R\$ 28.524,53	R\$ 30.521,24	R\$ 32.657,73
(-) Reinvestimento:	R\$ 11.360,17	R\$ 12.155,38	R\$ 13.006,26	R\$ 13.916,69
Fluxo de caixa livre da firma	R\$ 15.298,27	R\$ 16.369,15	R\$ 17.514,99	R\$ 18.741,04

Taxa de desconto anual: 10,00%

Valor presente do FCLF: R\$ 53.395,38

Valor da perpetuidade: R\$ 220.696,19

Valor da empresa: R\$ 274.091,58

Fonte: Elaboração própria

Para que pudesse ser comparado o valor do rebanho leiteiro obtido através do método do fluxo de caixa descontado com o valor de mercado do rebanho, utilizou-se de informações

obtidas com o gestor da fazenda referentes ao valor de mercado do rebanho no período, obtendo a avaliação demonstrada na Tabela 5:

Tabela 5: Avaliação do rebanho leiteiro pelo valor de mercado

Valor de mercado de cada matriz ⁸	R\$ 3.000,00
Quantidade de matrizes	69
Valor total do rebanho leiteiro	R\$ 207.000,00

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, verifica-se que há diferença significativa (R\$274.091,58 - R\$207.000 = R\$67.091,58) entre o valor de uso, obtido através do fluxo de caixa descontado, e o valor de mercado do rebanho leiteiro. Para o período em estudo percebe-se que o valor de uso é maior que o valor de mercado do rebanho leiteiro, logo, o retorno que o pecuarista obterá com a atividade leiteira é maior que o valor que o mercado está disposto a pagar pelo rebanho, sendo uma alternativa a ser desconsiderada pelo pecuarista a venda do rebanho leiteiro.

A tabela 6 mostra possíveis variações no custo de capital e no crescimento. Observa-se que no pior cenário apresentado, com o custo de capital a 12% e crescimento de 3,20% a empresa apresenta o valor de R\$ 186.429,58, enquanto que no melhor cenário, com custo de capital de 8,00% e crescimento de 5,20% a empresa mostra um valor de 574.850,30. Vale ressaltar que o ponto de ruptura, onde o valor de uso passa a ser menor do que o valor de mercado, está no custo de capital de 11,9%, com crescimento de 4,2%.

Tabela 6: Análise de sensibilidade

		Custo de Capital Próprio				
		8,00%	9,00%	10,00%	11,00%	12,00%
Crescimento perpetuidade	3,20%	R\$ 342.861,90	R\$ 283.521,37	R\$ 241.636,25	R\$ 210.492,98	R\$ 186.429,58
	3,70%	R\$ 376.232,11	R\$ 305.116,39	R\$ 256.576,00	R\$ 221.333,60	R\$ 194.582,83
	4,20%	R\$ 418.383,94	R\$ 331.210,38	R\$ 274.091,58	R\$ 233.768,43	R\$ 203.781,36
	4,70%	R\$ 473.309,07	R\$ 363.372,74	R\$ 294.911,97	R\$ 248.177,04	R\$ 214.239,98
	5,20%	R\$ 547.850,30	R\$ 403.998,88	R\$ 320.069,95	R\$ 265.069,90	R\$ 226.236,62

Fonte: Elaboração própria

Assim, pode-se inferir pelos resultados que nem sempre o valor de mercado precifica os valores de fluxos de caixa futuros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

⁸Valor obtido durante entrevista com o gestor da fazenda em 05 de fevereiro de 2013.

Com o objetivo de verificar se o valor de uso do rebanho leiteiro adere-se ao seu valor de mercado, a presente pesquisa realizou um estudo de caso em uma fazenda que pratica a atividade leiteira como principal atividade econômica.

Através da análise dos dados e resultados pode-se inferir que o valor de uso não corresponde ao valor de mercado do rebanho no período. O que corrobora a ideia que o valor justo nem sempre deve ser o valor de mercado dos ativos, visto que, tendo em vista alguns fatores como anomalias de mercado, assimetria informacional e percepção do risco, esse valor não expressa o valor potencial da geração de caixa dos ativos.

Dessa forma, apesar da IAS 41 estabelecer que quando possível o valor justo do ativo biológico será o seu preço de mercado, no caso do rebanho leiteiro, que se trata de um ativo imobilizado que está disponível para uso, seria conceitualmente mais correto utilizar como valor justo o valor de uso que representa o fluxo de caixa que a entidade espera obter com o uso dos ativos.

Com base no estudo realizado e tendo em vista a carência de estudos na área, fica como proposta para pesquisas futuras estudos quantitativos que visam generalizar os resultados obtidos, estudos sobre o valor de uso em outras atividades do agronegócio e a verificação de quais atividades proporcionam o melhor uso da terra nua.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAF NETO, A. **A superioridade do método do fluxo de caixa descontado no processo de avaliação de empresas.** Disponível em: < <http://www.institutoassaf.com.br> >. Acesso em: 14 dez. 2012.

BEUREN, I.M. et al. **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade:** teoria e prática. 3.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

COMITÊ DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS – CPC. **Pronunciamento conceitual básico.** Estrutura conceitual para a elaboração e apresentação das demonstrações contábeis. Disponível em: <www.cpc.org.br>. Acesso em: 14 dez. 2012.

_____. **Pronunciamento Técnico CPC 27:** ativo imobilizado. Disponível em: <www.cpc.org.br>. Acesso em: 15 nov. 2012.

_____. **Pronunciamento Técnico CPC 29:** ativo biológico e produto Agrícola. Disponível em: <www.cpc.org.br>. Acesso em: 5 nov. 2012.

FERNÁNDEZ, P. **Valoración de empresas**: cómo medir y gestionar la creación de valor. Barcelona: Gestión 2000, 2012.

HENDRIKSEN, E. S.; VAN BREDA, M.F. **Teoria da contabilidade**. São Paulo: Atlas, 1999.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal – 2011**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2011/default.shtm>. Acesso em: 8 nov. 2012.

INTERNACIONAL ACCOUNTING STANDARD BOARD - IASB. **International Accounting Standard 41**: Agriculture. Disponível em <www.ifrs.org>. Acesso em: 30 ago. 2012.

IUDÍCIBUS, S.; MARTINS, E. Uma investigação e uma proposição sobre o conceito e o uso do valor justo. **Revista Contabilidade e Finanças – USP**, São Paulo, v.18,n.44, p. 9 – 18, jun. 2007.

MARTINS, E.et al. **Avaliação de empresas: da mensuração contábil à econômica**. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

PEREZ, M. M; FAMÁ, R. Avaliação de empresas e apuração de haveres em processos judiciais: uma análise segundo a Teoria de Finanças. In: Seminário em Administração, FEA/USP-SEMEAD,VI, **Anais...**São Paulo, 2003.

QUEIROZ, A. M. de. et al. **A Pecuária Leiteira em Goiás nos últimos anos**. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub/conj/conj15/artigo08.pdf>>. Acesso em: 8 nov. 2012.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

VIRUS E BACTÉRIAS ATÍPICAS EM CRIANÇAS ASMÁTICAS INTERNADAS POR EXACERBAÇÃO: RESULTADOS PRELIMINARES

Lusmaia Damasceno Camargo Costa¹, Mariana Costa Borges², Jéssica Canuto Arantes²,
Marcela de Melo Semione²

1-Orientadora da Faculdade de Medicina UFG, 2-Orientanda da Faculdade de Medicina UFG

Resumo: A asma é a doença respiratória crônica de maior frequência na criança e sua prevalência aumenta em várias regiões do mundo, configurando um sério problema de saúde pública. As exacerbações respiratórias associadas com a asma são a principal causa de morbimortalidade em crianças asmáticas, sendo que as infecções virais a um dos principais fatores desencadeantes. Os agentes virais detectados em crianças com exacerbação asmática incluem o vírus sincicial respiratório (VSR), influenza A (FLU A) e B (FLU B), adenovírus (ADV), rinovírus (RV), enterovirus (EV), coronavírus (CV) e os recentemente descritos metapneumovirus (MPV) e bocavirus (BoV)³. Nesse contexto, o Brasil ainda carece de estudos epidemiológicos de detecção e caracterização de vírus respiratórios. O objetivo deste estudo foi estudar a prevalência de vírus respiratórios em crianças asmáticas de 4 a 14 anos atendidas por exacerbação em unidades de emergência da cidade de Goiânia. Realizou-se a coleta de secreções dos pacientes com uso de swab nasal e/ou aspirado nasofaríngeo e realizada reação de imunofluorescência indireta com um kit comercial para identificação de 7 vírus respiratórios. A positividade para os vírus respiratórios foi de 40%, sendo o Influenza A o vírus mais detectado. Os vírus foram mais prevalente em crianças do sexo masculino e na faixa etária de 6 a 10 anos. O estudo evidenciou, ainda, a influência da não vacinação contra gripe no último ano e o não uso de medicação intercrise na exacerbação da doença.

Palavras-chave: asma; exacerbação; prevalência; vírus respiratórios; imunofluorescência.

Revisado pela orientadora

INTRODUÇÃO

A asma é definida como uma doença inflamatória pulmonar crônica, que apresenta como características principais a obstrução reversível das vias aéreas e hiperreatividade frente a uma variedade de estímulos. Trata-se de uma pneumopatia de alta frequência em crianças e cuja prevalência aumenta em várias regiões do mundo. O estudo Internacional de Asma e Alergias na Infância (ISAAC) demonstra que o Brasil apresenta uma das mais elevadas taxas de prevalência de sintomas relacionados à asma na América Latina, sendo a frequência de chiado nos últimos 12 meses em torno de 20% dos adolescentes (Solé D, et al, 2007). Em Goiânia, a frequência de chiado nos últimos 12 meses entre adolescentes de 13 e 14 anos foi de 19% (Costa LDL, 2005).

As exacerbações respiratórias associadas com a asma são a principal causa de morbidade, mortalidade, ausências escolares e despesas com saúde. Cerca de um terço de crianças com asma requerem terapia imediata para exacerbações a cada ano, e mais de 50% dos custos anuais por asma na infância são relacionados a hospitalizações ou consultas de emergência. A exacerbação da asma por infecções virais ocorre mais em crianças do que em adultos, sendo que o papel dos diferentes vírus respiratórios nesse processo tem sido discutido. Vale ressaltar que a importância da vacinação para influenza em crianças com asma tem sido debatida, tanto que a maioria dos guias de condutas orienta essa vacina para crianças asmáticas (AAP, 2004).

Juntamente com infecções por bactérias atípicas, as infecções por vírus respiratórios constituem a causa primordial de exacerbação da asma. Segundo Jartti et al, cerca de 85% a 90% dos episódios de sibilância em lactentes e 65 a 70% em crianças e adolescentes são desencadeados por vírus respiratórios. Os agentes virais detectados em crianças com exacerbação asmática incluem o vírus sincicial respiratório (VSR), influenza A(FLU A) e B(FLU B), adenovírus(ADV), rinovírus (RV), enterovirus(EV), coronavírus(CV) e os recentemente descritos metapneumovirus(MPV) e bocavirus(BoV). Além disso, esse estudo mostra que o RV é o agente mais detectado em escolares, adolescentes e adultos, enquanto o VSR é o principal agente em lactentes. As infecções causadas por bactérias atípicas (*Mycoplasma pneumoniae* e *Chlamydophila pneumoniae*) levam não só aos quadros de crise asmática como ao desenvolvimento da infecção crônica, aumentando a gravidade do quadro asmático.

No Brasil, há poucos estudos epidemiológicos de detecção e caracterização de vírus respiratórios a partir de amostras coletadas de crianças, sendo que a maioria se baseia no diagnóstico por imunofluorescência direta e indireta (Vieira et al., 2002; Rodrigues et al.,

Revisado pela orientadora

2004). Assim como feito nesses estudos, o diagnóstico de infecção por vírus respiratórios é feito através da coleta de secreções dos pacientes pelas técnicas de swab nasal e/ou aspirado nasofaríngeo. Em seguida, aplica-se o método de escolha para a identificação de vírus, que pode ser imunofluorescência direta ou indireta e, mais recentemente, métodos moleculares como PCR, RT-PCR, multiplex nested PCR e PCR em tempo real (Rodrigues et al, 2004; Wang et al., 2009).

METODOLOGIA

Aspectos Éticos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, sob o protocolo número 175/2011. Os pais ou responsáveis pelas crianças incluídas no estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido após terem sido informados acerca de todos os procedimentos da pesquisa. As crianças com idade maior ou igual a 8 anos assinaram o termo de assentimento.

Critérios de inclusão e exclusão

Neste estudo, foram incluídas crianças com idade entre 4 e 14 anos com diagnóstico prévio de asma e que apresentavam quadro de crise asmática ao atendimento. Foram excluídos pacientes portadores de doenças respiratórias de base (fibrose cística, bronquiectasias), doenças crônicas como diabetes, imunodeficiência, insuficiência renal, encefalopatia crônica, doenças metabólicas, bem como crianças em uso de corticosteroide oral antes da entrada no hospital.

Coleta de dados clínicos

Os dados clínicos foram coletados de pacientes atendidos em unidades de emergência de hospitais públicos e privados através de um questionário previamente elaborado e aplicado por um entrevistador treinado. As informações da evolução dos pacientes que necessitaram de internação sua evolução foram obtidas através do prontuário médico.

Coleta dos espécimes biológicos

A coleta de secreção nasofaríngea foi realizada por meio da técnica do aspirado de nasofaringe, utilizando um frasco coletor com sistema de vácuo acoplado a um aspirador e a uma sonda uretral número 06 ou através do swab de nasofaringe em situações em que não foi

Revisado pela orientadora

possível a primeira técnica. Após a coleta, o material era conservado em meio de transporte recomendado (MEM) e mantido em uma caixa térmica com temperatura de 4 °C até a chegada ao laboratório, que ocorria em um período de até 6 horas.

Processamento das amostras

As amostras foram processadas segundo um manual técnico do Ministério da Saúde, seguindo os passos de um manual confeccionado para o projeto. O processamento foi realizado seguindo normas de biossegurança, como o uso de cabine de fluxo laminar e uso de equipamentos de proteção individual (EPI).

Realização da imunofluorescência indireta

Após o processamento das amostras lâminas com círculos delimitados foram montadas contendo gotas do material a ser analisado e secada posteriormente antes de ser guardada em geladeira até a realização da imunofluorescência. Para esta reação utilizou-se o Kit Respiratory Panel I Viral Screening and Identification IFA Reagents (Chemicon-Millipore Corporation, Billerica, MA, USA), seguindo o protocolo recomendado pelo fabricante.

RESULTADOS

A amostra estudada, após ter sido feita a seleção dos pacientes através dos critérios de inclusão e exclusão, foi de 72 crianças em crise asmática.

Em relação ao sexo, a amostra foi composta por 30 (41,7%) de crianças do sexo feminino e 42 (58,3%) do sexo masculino (Tabela 1). A maioria das crianças em crise asmática se enquadravam na faixa etária dos 6 aos 10 anos, representando 52,8% do total. Em segundo lugar, crianças de 4 ou 5 anos, com 38,9% e, por fim, a faixa etária de 11 a 14 anos, com 8,3% (Tabela 2).

Tabela 1 – Sexo da criança em crise asmática

Sexo	Frequência	Percentual
Masculino	42	58,3
Feminino	30	41,7
Total	72	100,0

Revisado pela orientadora

Tabela 2 – Idade da criança em crise asmática

Idade	Frequência	Percentual
4 – 5	28	38,9
6 -10	38	52,8
11- 14	6	8,3
Total	72	100,0

Os dados da tabela 3 mostraram que 46 (63,9%) crianças com crise asmática não receberam nenhuma dose da vacina, 18 (25%) receberam somente uma dose e apenas 7 (9,7%) receberam duas doses da vacina (Gráfico 1). Já na tabela 4, observou-se que 66 (91,7%) crianças com exacerbação da asma não utilizavam nenhuma medicação intercrise e apenas 6 (8,3%) utilizavam (Gráfico 2).

Tabela 3 – Vacinação das crianças em crise asmática

Vacina contra gripe nos últimos 12 meses	Frequência	Percentual
Nenhuma dose	46	63,9
Uma dose	18	25,0
Duas doses	7	9,7
Ignorado/Não sabe	1	1,4
Total	72	100,0

Tabela 4 – Uso de medicamento intercrise pelas crianças em crise asmática

Uso de Medicamento intercrise	Frequência	Percentual
Sim	6	8,3
Não	66	91,7
Total	72	100,0

Gráfico 1 – Vacinação das crianças em crise asmática

A CRIANÇA RECEBEU VACINA CONTRA GRIPE NOS ULTIMOS 12 MESES?

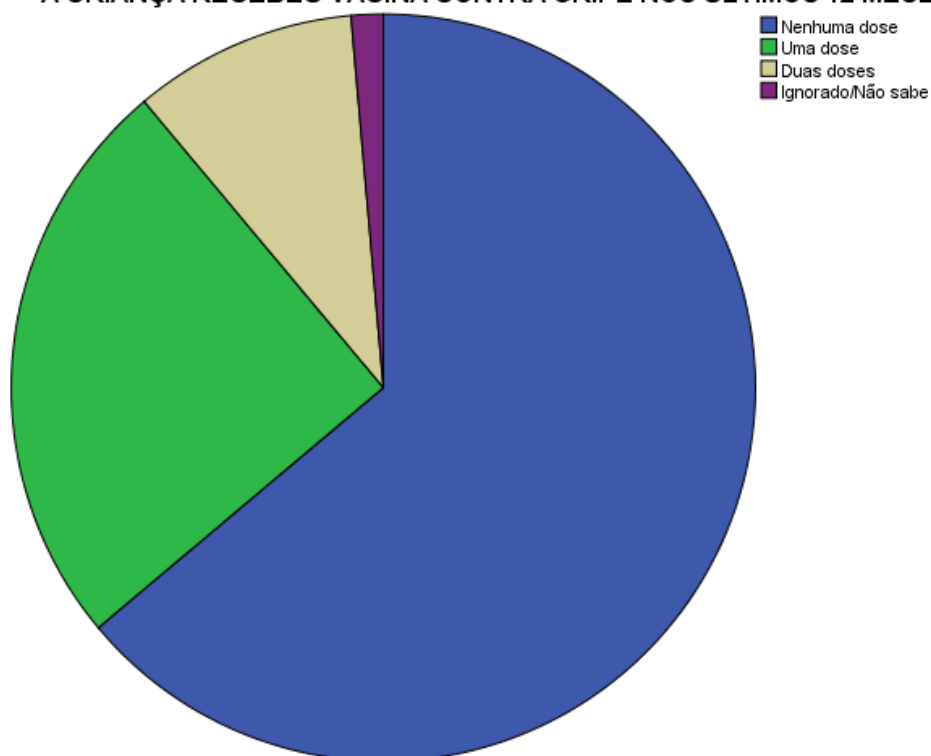
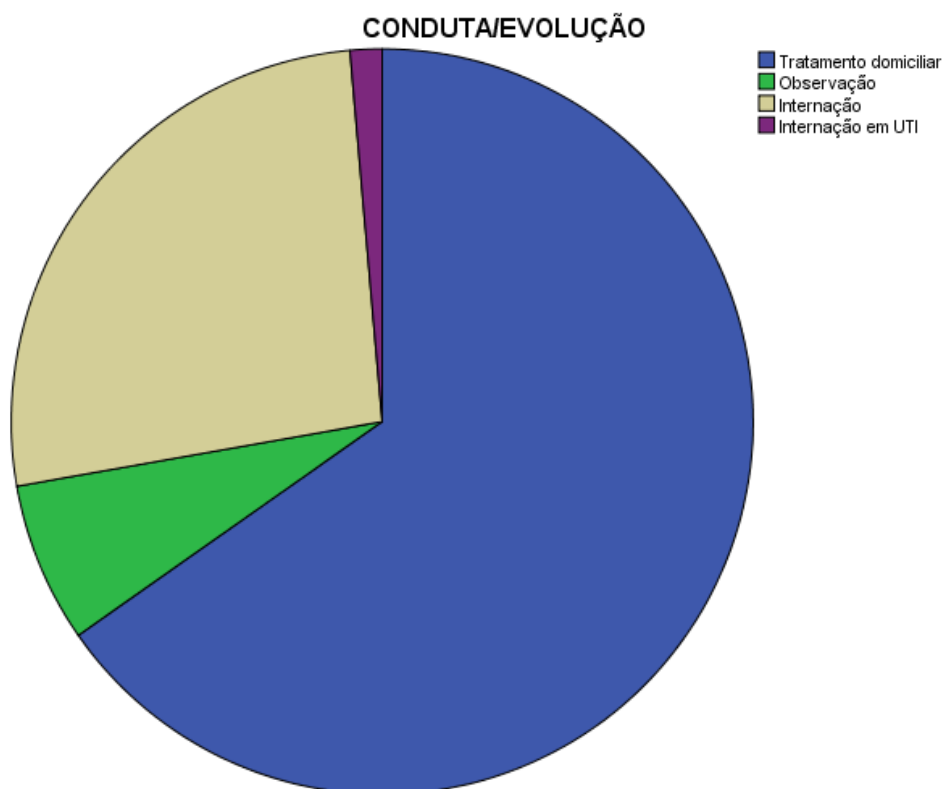


Gráfico 2 – Conduta/evolução das crianças em crise asmática



Revisado pela orientadora

Após receberem atendimento, 25 (34,7%) das crianças em crise asmática apresentavam crise com algum grau de gravidade que necessitou de abordagem mais intensiva, como observação ou internação, sendo uma delas encaminhada para internação em unidade de terapia intensiva (Tabela 5).

Tabela 5 – Conduta/evolução das crianças em crise asmática

Conduta/Evolução	Frequência	Percentual
Tratamento domiciliar	47	65,3
Observação	5	6,9
Internação	19	26,4
Internação em UTI	1	1,4
Total	72	100

Os resultados das imunofluorescências mostraram que 46 (63,9%) das crianças em crise asmática não tinham infecção por vírus respiratórios. No restante de 26 crianças com amostras positivas para infecção viral, a prevalência de FLU A foi de 12,4%; a de FLU B de 1,4%; a de VSR foi de 4,2%; a de ADENO foi de 6,9%; a de 1 PIF foi de 1,4%; e a de 2 PIF foi de 2,8%. Além disso, 4 (5,6%) apresentaram infecção concomitante por dois tipos de vírus diferentes e apenas 1 (1,4%) apresentou infecção por três tipos diferentes de vírus respiratórios, que foram FLU A, 2 PIF e 1 PIF (Tabela 6).

Tabela 6 – Tipo(s) de vírus respiratório(s) identificado(s)

Tipo(s) de vírus identificado(s)	Frequência	Percentual
NEG	46	63,9
FLU A	9	12,4
FLU B	1	1,4
VSR	3	4,2
ADENO	5	6,9
1 PIF	1	1,4
2 PIF	2	2,8
FLU A + FLU B	1	1,4
FLU A + 2 PIF	2	2,8
FLU A + VSR	1	1,4
FLU A + 2 PIF + 1 PIF	1	1,4
Total	72	100,0

Revisado pela orientadora

DISCUSSÃO

Diante dos resultados preliminares obtidos, podemos constatar a maior prevalência de quadros de exacerbação da asma em crianças do sexo masculino, o que condiz com dados da literatura. João Silva M. et. al. envolveu 37 crianças entre 6 a 13 anos previamente diagnosticadas com asma e que se encontravam em crise, e dessas 56,8% eram pertencentes ao sexo masculino. Entretanto, um estudo realizado em Pelotas, Rio Grande do Sul, com 1363 crianças não encontrou diferença significativa entre os sexos. Em relação a idade, os dados evidenciaram a maior prevalência de crise asmática na faixa etária de 6 a 10 anos, o que foi compatível com os resultados do estudo Thumerelle, 2003, cuja média de idade das crianças em crise asmática foi de 6,9 anos.

Em relação à vacinação, mais da metade dos asmáticos incluídos no estudo não receberam dose de vacina contra gripe, o que pode configura um fator facilitador para as exacerbações, dado o papel central de vírus respiratórios em crises asmáticas.

Outro fator facilitador da exacerbação da asma observado neste estudo foi o não uso de medicação intercrise, já que mais de 90% das crianças em crise asmática não faziam uso de nenhuma medicação para controle da asma no período intercrise. Estudos realizados por Chatkin M et al., no Brasil, e Crain et al., em grandes cidades dos Estados Unidos, relataram manejo inadequado da doença em crianças que consultavam serviços de emergência para asma e dificuldade de acesso a cuidados médicos ou falta de conhecimento da doença por parte das famílias.

Uma parcela considerável (34,7%) das crianças apresentaram crise de alguma gravidade que necessitou de medicação no ambiente hospitalar, tendo uma delas necessidade de terapia intensiva. Já é amplamente comprovado em literatura os efeitos do corticosteroide inalatório utilizado no período intercrise em reduzir o número e gravidade das internações por asma.

Em relação à prevalência de vírus respiratórios as crianças asmáticas em crise, mais de 60% dos pacientes foram negativos para qualquer tipo de vírus respiratório. O vírus de maior prevalência foi o Influenza A (12,4%), seguido pelo Adenovírus (6,9%) e pelo Vírus Sincicial Respiratório (4,2%). Os casos de coinfeção foram apenas 4 (5,6%), sendo que em todos os casos de coinfeção o vírus Influenza A foi detectado, o que pode evidenciar que a infecção por esse vírus favorece infecções virais concomitantes. O resultado deste estudo discordou do

Revisado pela orientadora

estudo Jartti et al, que detectou a maior prevalência do Rinovírus e do Vírus Sincicial Respiratório nas crianças com exacerbação da asma.

CONCLUSÃO

Os vírus foram frequentemente associados à exacerbação da asma, com uma taxa de detecção maior do que a maioria dos trabalhos que utilizaram a mesma técnica. O vírus da influenza foi o mais comumente encontrado. A maioria das crianças não havia sido imunizado para este vírus. A grande maioria das crianças não fazia tratamento preventivo intercrise para a asma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moema N. Chatkin; Ana Maria B. Menezes. J. Pediatr. (Rio J.) vol.81 no.5 Porto Alegre Sept./Oct. 2005.
2. C. Thumerelle, MD, A. Deschildre, MD, C. Bouquillon, MD, C. Santos, MD, A. Sardet, MD, M. Scalbert, MD, L. Delbecque, MD, P. Debray, MD, A. Dewilde, MD, D. Turck, MD, and F. Leclerc, MD. Role of Viruses and Atypical Bacteria in Exacerbations of Asthma in Hospitalized Children: A Prospective Study in the Nord-Pas de Calais Region (France). *Pediatric Pulmonology* 35:75–82 (2003).
3. M. João Silvaa, C. Ferraza, S. Pissarraa, M.J. Cardosob, J. Simõesb and A. Bonito Vítor. Role of viruses and atypical bacteria in asthma exacerbations among children in Oporto (Portugal). aDepartment of Pediatrics, Department of Medical Microbiology and Immunology. Hospital de São João. Oporto, 2007.
4. Chatkin M, Menezes AMB, Albernaz E, Victora CG, Barros FC. Fatores de risco para consultas em pronto-socorro por crianças asmáticas no Sul do Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 34 (5): 491-98, 2000
5. Costa, L.D.C.; Condino Neto, A. Prevalência de asma e sintomas relacionados em adolescentes de Goiânia. *Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia*, v. 28, p.309-314, 2005.
6. Jartti T., Lehtinen P., Vuourinen T, Osterback R, van der Hoogen B, Osterhaus AD, Ruuskannen O. Respiratory picornaviruses and respiratory syncytial virus as causative agents of acute expiratory wheezing un children. *Emerg Infect Dis* 2004.
7. Vieira, S.E., Gilio, A. E., Miya, C.R., Pahl, M. M, et. al. infecção nosocomial pelo vírus respiratório sincicial em enfermaria de pediatria. *Pediatria (São Paulo)* 24(1/2); 17-24. 2002.

Revisado pela orientadora

8. Rodrigues, O.G., Rosoz, T., Silva, E.M.K., Kopelman, B.I. Infecções virais em crianças portadoras de doença respiratória aguda, atendidas em um centro de saúde escola. Pará, Brasil, 2004.
9. Wang, W., Ren, P., Sheng, J., Mardy, S., Yan, H., et. al. simultaneous detection of respiratory viruses in children with acute respiratory infection using two different multiples reverse-transcription-PCR assays. 2009.

SUBJETIVIDADE, CULTURA E LAZER: (trans)formações sociais e individuais nos proprietários rurais atingidos pela construção da barragem UHE

Khézia de Freitas MONTEIRO

Graduanda do Curso de Psicologia, Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão.
Núcleo de Estudos e Pesquisas Socioambientais (NEPSA/CNPq).
E-mail: khezia_freitas@hotmail.com

Estevane de Paula Pontes MENDES

Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão.
Núcleo de Estudos e Pesquisas Socioambientais (NEPSA/CNPq).
E-mail: estevaneufg@gmail.com

Resumo: O presente texto tem como objetivo estudar o processo de desapropriação das áreas e população atingida pela construção do Reservatório de Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão no Rio São Marcos, Sudeste Goiano, analisando os impactos dessas mudanças na vida da população atingida, tendo em vista que tais mudanças ultrapassam os limites físicos, mas também subjetivos, culturais e suas variadas formas de lazer.

Palavras-chave: Subjetividade. Cultura. Lazer. Catalão (GO).

1 Introdução

O presente artigo teve como finalidade estudar o processo de desapropriação da população atingida pelo Reservatório de Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão e, a partir disso analisar os impactos dessas mudanças na vida da população pesquisada. É preciso ter em vista que tais mudanças ultrapassam os limites físicos, mas também subjetivos, culturais e suas variadas formas de lazer.

Nesse sentido, fez-se necessária a pesquisa com o objetivo, *a priori*, de conhecer os meios de produção, qualidade de vida, meios de subsistência dos proprietários que ainda residem na área rural e que tiveram que vender parte de sua terra, e em alguns casos, todas suas posses. O interesse primordial, partiu, então, em entrar em contato com a população atingida pela construção da barragem UHE, e fazer uma análise acerca de sua condição de vida no que diz respeito à piora ou melhora da mesma após essa construção. Esse estudo só foi possível de ser realizado através do vínculo com o Núcleo de Estudos e Pesquisas Socioambientais (Nepsa), situado na Universidade Federal de Goiás- Campus Catalão.

Foram entrevistados 46 proprietários residentes na área rural e estes apresentaram idades que variavam entre oitenta(80) anos a trinta e cinco (35) anos dentre homens e mulheres.

Alguns moram na região há mais de cinquenta (50) anos, enquanto que outros moram a cerca de três (3) anos. Aqueles que foram expropriados e tiveram que se mudar, residem na atual propriedade a cerca de dois (2) a cinco (5) anos.

As famílias que residem na mesma casa são, em média, constituídos por um (1) a cinco (5) componentes, entre velhos, jovens e crianças e os graus de escolaridade variam entre o analfabetismo e o ensino médio completo. E a renda mensal é proveniente da produção agrícola, e variam entre 1 a 3 salários mínimos.

A principal forma de lazer entre eles são a participação em eventos culturais (festas de roça, de santos, reza de terço), reunião entre amigos e famílias e o uso do rio São Marcos para a pesca.

2 Objetivos

2.1 Objetivo geral

a) Estudar a população de proprietários atingidos pela construção da barragem UHE, mas que ainda continuam residindo na área rural, e as consequências físico/emocionais acarretadas por essa mudança.

2.2 Objetivos específicos

- a) Fazer uma revisão teórica a fim de compreender a relação subjetividade, cultura e lazer;
- b) Analisar como a população atingida percebe e se percebe em um território diferente de seu original;
- c) Verificar se existe ou não momentos de lazer entre essas pessoas e quais suas implicações;
- d) Analisar as mudanças físico e/ou emocionais ocorridas pelo processo de desterritorialização/reterritorialização dos indivíduos.

3 Metodologia

Segundo Campos (2004) o método é um conjunto de princípios que norteia, e orienta os procedimentos do pesquisador durante a realização da pesquisa. É através do método que se garante a veracidade do conhecimento descoberto, portanto, é a peça fundamental de uma pesquisa.

As metodologias utilizadas para a realização da pesquisa serão: pesquisa teórica, pesquisa documental e pesquisa de campo.

3.1 Pesquisa teórica

A pesquisa teórica teve como objetivo primordial o levantamento de materiais bibliográficos, tais como em livros, artigos científicos, monografias, relatórios, periódicos, sites que tratam a subjetividade, cultura e lazer, possibilitando assim a compreensão e avaliação acerca da temática proposta. Para isso, foram utilizados os seguintes autores: Batalha (2004), Cardoso de Oliveira (2006) Dumazedier (2004), Guattari e Rolnik (2010), Corrêa e Rosendahl (2010), e Hall (2006).

Autores como Corrêa e Rosendahl (2010) dizem que ao tratar a cultura como objeto de estudo, observarm os escritos de Cosgrove (1998a) e chegaram à concepção de que existe uma dificuldade em definir com clareza o que vem a ser a cultura propriamente dita. Para esses autores, defini-la objetivamente seria negar a “sua subjetividade essencial” e com isso recusar a compreendê-la como meio da prática humana, contextualizada histórica e geograficamente. Esses mesmos autores utilizam o termo *culturas* ao ressaltarem sua complexidade e mutabilidade. Outros autores como Guattari e Rolnik (2010) falam sobre essas culturas historicamente e nomeia- nas de a) “Cultura-valor”, que determina quem tem cultura e quem não tem; b) “Cultura- alma coletiva”, sinônimo de civilização, todo mundo tem cultura; c) “Cultura-mercadoria”, que diz respeito à cultura de massa, onde nessa cultura são todos os bens.

No que diz respeito ao lazer, percebe-se a enorme dificuldade em encontrar material que vem abordar esse tema. Dumazedier (2004) afirma que o lazer se apresenta como elemento central da cultura vivida por milhares de trabalhadores, e que possui relações sutis e extremamente profundas com todos os grandes problemas vindos do trabalho, família e política, e que sob sua influência passa a ser tratado de maneira diferente.

Ao analisar essa relação entre subjetividade, cultura e lazer entende-se que os indivíduos, segundo Guattari e Rolnik (2010), são o resultado de uma produção de massa, e que a subjetividade não é passível de ser totalizada e centralizada única e exclusivamente no indivíduo. Aqui, o sujeito se percebe, se transforma e (re)cria novos significados a partir de sua relação com o outro.

3.2 Pesquisa documental

Os documentos e registros utilizados foram obtidos pelo Núcleo de Estudos e Pesquisa Socioambientais (NEPSA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Tratam-se de roteiros de entrevistas aplicados aos proprietários residentes na área rural que foram atingidos pela construção da barragem UHE.

3.3 Pesquisa de campo

No que tange a pesquisa de campo, foram aplicadas entrevistas e questionários e foi feita a observação da população atingida, a fim de analisar como se estabelecem as relações nesse processo de desterritorialização/reterritorialização.

4 A questão da construção subjetiva marcada pelo espaço

A construção da subjetividade não pode ser entendida como um simples “recipiente” onde se pode colocar coisas essencialmente exteriores, e que serão imediatamente “interiorizadas, (ROLNIK; GUATARRI, 2010). Esses mesmos autores ainda enfatizam que ao se tratar da subjetividade, pode-se dizer que esta não é passível de totalizada e centralizada no indivíduo, mas que a subjetividade é essencialmente fabricada e modelada no âmbito social. Ou seja, há uma relação entre os próprios indivíduos e os espaços que ocupam.

A partir disso, é possível observar que na mesma proporção em que o sujeito age no espaço, este último também age sobre o primeiro. Sobre isso, Chaveiro (2009) diz:

[...] que o espaço é, então, um referencial de vida porque torna a existência concreta; e a vida é um componente do espaço porque o devir humano apropria-se do espaço herdado, cria rotas de fluxos, envolve-se com a natureza, acolhe o mundo no lugar, ressignifica a paisagem, coletiviza os símbolos e o transformam num pleito relacional e vivo. (CHAVEIRO, 2009, p 43).

Ao sair do meio rural para morar em um novo território, a subjetividade pode ser entendida, de acordo com Chaveiro (2009), como uma nova realidade que surge e que adquire forma: o humano psicologicamente transformado, quem sabe mesmo modificado pela vida urbana, de qualquer forma produtor dela e produzido por ela, denuncia transformações irreversíveis na vida de todos nós. Este ser humano (ou seria ser urbano?) é o mesmo que transita por qualquer lugar do mundo a multiplicar a mutação urbana subjetiva.

Nesse sentido, mesmo os que não residem no meio urbano também são afetados por este, e os modos de produção e até compreensão da essência humana, em um contexto mais amplo, tem comprometimento, em maior ou menor grau, com o desenvolvimento das cidades. Essa questão da compreensão da essência humana, também está diretamente ligada ao sentimento de pertença que o indivíduo possui em relação a sua moradia, o “ser proprietário”

torna-o autônomo, fazendo com que este tenha voz em mundo capitalista. Isso fica evidente na fala de alguns participanetes (cerca de 23%) que foram atingidos e que com o dinheiro da indenização conseguiram valorizar sua terra/casa, ou até mesmo adquirir nova propriedade e é quase unanime ouvir deles que *“as condições de vida melhoraram bastante, porque antes as terras não eram tão valorizadas, e agora com a água ficou melhor* (Informação verbal, 2012).

Para Peluso (2003), quando esses moradores adotam o modo capitalista de pensar sobre a forma e o conteúdo da “casa” e os processos que a perpassam, eles se reconhecem e reconhece o outro a partir das várias categorias do habitar: proprietário, inquilino ou invasor. A casa, então, se torna uma realidade concreta, material e localizada e é aí que ela se torna tanto uma realidade mental, como também social e espacial porque é nela que se forma o ambiente propício para que os moradores (re)elaborem suas representações sociais. Cabe ainda ressaltar, que ao adquirirem um lugar que possa ser chamado de “seu”, os moradores o vêem como uma forma de se libertarem da exclusão a qual já foram submetidos.

4.1 Cultura e lazer: o festar

Nas pesquisas de campo que foram realizadas com proprietários que foram atingidos pela construção da barragem UHE, no ano de 2012 pode-se perceber a presença massiva de festas de santo (Nossa senhora da Abadia, Santo Antônio, Novenas de Natal, Reza de terço, dentre outros) que ocorrem/ocorreram no meio rural e que contam/contaram com a participação expressiva da população, que ainda reside nas fazendas e até mesmo daqueles que tiveram que sair de suas terras para morarem na área urbana de Catalão (GO). Faz parte do hábito cultural dessa população participar de eventos como estes

Os entrevistados residentes na área rural consideram ter uma boa inserção social no local em que vivem e sempre que podem, participam de reuniões, festas, eventos religiosos e esportes como meio de se divertir e de estar em contato com o outro.

Canclini (apud ROSA, 2002) diz que as festas camponesas são caracterizadas como acontecimentos coletivos e que tem sua raiz na vida produtiva, e que geralmente essas celebrações são marcadas de acordo com o ritmo do ciclo agrícola ou o calendário religioso. Já as festas urbanas sofrem influências das relações extrafamiliares, da indústria do lazer e outros; ou seja, a participação se dá de maneira mais individual, as datas são aleatórias, e quando há cunho religioso este acaba sendo colocado em plano secundário, seguindo a lógica mercantil. Le Goff (1990 apud ROSA, 2002) diz que independente da origem da festa –

camponesa ou urbana - o calendário é objeto essencial na construção cultural, social, além de científico, e que esse, indiretamente, controla o trabalho, o tempo livre e as festas.

Ao mencionar o cenário, Rosa (2002) referirá que ele não é simplesmente uma paisagem, destituída de significados e representações, pois toda cultura transforma a paisagem em espaço, território ou lar. A festa, como forma de lazer, traz em si sentidos e significados diversos, tais como ordem/desordem, diversão/trabalho, segurança/conflito, devoção, convivência, gratuidade e espontaneidade. Nesse sentido, pode-se dizer que a festa acontece em um universo político, sociocultural, econômico e simbólico, e que são memória e tradição de seu povo.

A festa é, portanto, para Rosa (2002), uma prática cultural, espaço para vivência do lazer, atividade de uma política pública e/ou privada, que, segundo a concepção moderna do lazer, influencia e é influenciada por vários aspectos, como organização e estruturação, e como tal merece estudá-la e considerá-la como dinâmica da cultura, que não é estática.

A partir dessas considerações, pode-se notar que o sentimento de pertença que o indivíduo possui ao local em que vive está intimamente ligado à construção das relações estabelecidas por este. Essas relações estão engendradas pelo valor emocional que atravessam sua terra/casa, amigos e familiares e as tradições festivas e culturais que a perpassam. São nessas relações que o sujeito se (trans)forma e constrói sua subjetividade.

Os modos de viver, e de se deslocar no território da cidade provocam efeitos subjetivos. Além disso, viver em determinado território também configuram laços de sociabilidade, de trocas e modo coletivos e singulares de produção de subjetividade.

Para Foucault (1999 apud SCLISLESKI, 2006), o modo como o ser humano ocupa o espaço modula concomitantemente, fronteiras físicas e subjetivas e pode definir possibilidades da própria experiência, de maneira a configurar modos de viver e reconhecer-se como sujeito nestas experiências.

Com a construção da barragem UHE que atingiu diversas propriedades, mas que mesmo assim fez com que uma grande parte dos proprietários ainda quisessem permanecer no meio rural foi possível identificar alterações sociais ocasionadas por esse processo de mudança, interferindo na subjetividade, na cultura e no lazer pertencentes ao grupo, tais como o afastamento de amigos e vizinhos. Assim como em possíveis prejuízos cognitivos (transtornos depressivos, ansiosos, hiperativos e inadaptação a nova realidade), causados por esse processo de desterritorialização/reterritorialização da população. A partir disso, para que esses sujeitos se reconheçam como autores e atores autônomos nesta experiência é necessária

discussões que gerem a livre reflexão sobre o que de fato esse processo tem influenciado em suas vivências.

5 Considerações

A partir dos textos estudados acerca do processo de subjetividade, cultura e lazer, desterritorialização/reterritorialização, bem como a metodologia de pesquisa com a utilização de aplicação de roteiros durante o ano de 2012, foi possível entrarmos em contato com uma cultura que sofreu modificações e que continua sofrendo, influenciada pela construção da Usina Hidrelétrica Serra do Facão, e que as percepções dessas mudanças não são unânimes, mas que variam de pessoa para pessoa.

No que diz respeito à expectativa que os moradores tinham, diversos deles (cerca de 55%) disseram que após a construção da usina, a qualidade de vida piorou e que a incidência de roubos e invasões em suas propriedades aumentaram bastante, e com isso pode-se observar o sentimento de perda da tranquilidade que antes possuíam, bem como maior preocupação com seus bens. Em alguns casos, pode-se averiguar, através da fala da população, grande desgaste emocional, tais como depressão, irritabilidade, estresse, desânimo e falta de perspectiva quanto ao futuro decorrentes da construção da barragem.

Também, em contrapartida, diversos moradores (23%) relataram que sua qualidade de vida melhorou, que foi possível adquirir outros bens com o dinheiro da indenização, embora são todos contraditórios ao afirmarem que não teriam vendido suas terras, caso houvesse a possibilidade, antes da construção da barragem.

Em alguns casos(27%) a população entrevistada disse que sua qualidade de vida não mudou em nada depois da construção da barragem.

Nesse sentido, podemos observar que cada pessoa vivencia de maneira completamente diferente da outra a mesma situação e que isso faz parte de um processo de construção da própria subjetividade do indivíduo. Subjetividade essa que perpassa os limites territoriais, históricos e sociais, mas que é passível de mudanças, e de transformações através do contato.

No que tange a questões ligadas ao lazer, verificou-se que 30% moradores ainda mantêm as tradições ligadas a festas de roça e de santos, apesar da diminuição gradativa que vem ocorrendo das mesmas, e também do uso dos afluentes do rio são marcos para a pesca

REFERÊNCIAS

- BATALHA, C. H. M; DA SILVA, F. T; FORTES, A. (Org.). **Cultura de classes: identidade e diversidade na formação do operariado**. Campinas: UNICAMP, 2004. 440 p.
- CAMPOS, L. F. L. **Métodos e técnicas de pesquisa em psicologia**. 3. ed. Campinas, SP: Editora Alínea, 2004. 158 p.
- CARDOSO DE OLIVEIRA, R. **Caminhos da identidade: ensaios sobre etnicidade e multiculturalismo**. São Paulo: UNESP, 2006. 285 p.
- CORRÊA, R. L; ROSENDAHL, Z. (Org.). **Introdução à geografia cultural**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2010. 226 p.
- DUMAZEDIER, J. **Lazer e cultura Popular**. 3. ed. São Paulo: Perspectiva S.A, 2004. 333p.
- GUATTARI, F; ROLNIK, S. **Micropolítica: cartografias do desejo**. 10. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. 439 p.
- HALL, S. **A identidade cultural na pós- modernidade**. 11. ed. Tradução de Tomaz Tadeu da Silva; Guaracira Lopes Louro. Rio de Janeiro: DP&A, 2006. 104 p.
- MENDES, E. de P. P.; FERREIRA, I. M. (Org.). **Monitoramento da qualidade de vida da população remanejada pela formação do Reservatório da UHE Serra do Facão**. 2010. 9 f. Relatório (Relatório parcial das atividades desenvolvidas no período de agosto/2009 a abril/2010) – Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão. 2010.
- MENDES, E. de P. P.; FERREIRA, I. M. (Org.). **Monitoramento da qualidade de vida da população remanejada pela formação do Reservatório da UHE Serra do Facão**. 2011. 71 f. Relatório (relatório parcial das atividades desenvolvidas no período abril/2010 a outubro /2011)–Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão. 2011.
- MENDES, E. de P. P.; FERREIRA, I. M. (Org.). **Monitoramento da qualidade de vida da população remanejada pela formação do Reservatório da UHE Serra do Facão**. 2012. 208 f. Relatório (relatório parcial das atividades desenvolvidas no período abril/2010 a dezembro/2011) – Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão. 2012.
- PELUSO, M. L. **O potencial das representações sociais para a compreensão interdisciplinar da realidade: Geografia e Psicologia Ambiental**. Universidade de Brasília, DF. Estudos de Psicologia, 2003.
- ROSA, M.C; PIMENTEL, G. G. A; QUEIRÓS. I. L. V. B. G.(Org.). **Festa, Lazer e Cultura**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2002. –(Coleção Fazer/Lazer).
- SCISLESKI, A.C. C; MARASCHIN, C; TITTONI, J. (Org.). **A Psicologia Social e o Trabalho em Comunidades: limites e possibilidades**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Revista Interamericana de Psicologia, 2006.

Influência do método de secagem do silano aplicado em fibra de vidro na resistência à compressão e flexural de amostras de resina de metacrilato.

Marcella Silva de Paula¹, Amanda Vessoni Barbosa Kasuya², Isabella Negro Favarão², Rodrigo Borges Fonseca³

(marcellasp_000@hotmail.com;rbfonseca.ufg@gmail.com)

¹ **Graduanda em Odontologia, Faculdade de Odontologia, UFG. (Aluna PIVIC)**

² **Mestranda em Odontologia, Faculdade de Odontologia, UFG. (Colaborador)**

³ **Professor Adjunto, Faculdade de Odontologia, UFG. (Orientador)**

Resumo

O objetivo foi avaliar a influência do método de secagem do agente de união silano e tipo de fibra de vidro industrializadas ou *in natura* (sem nenhum tratamento prévio) na resistência à compressão e resistência flexural de barras de resina de metacrilado (BISGMA/TEGDMA, 50-50%) reforçadas. Seis grupos (N=10) foram criados utilizando um compósito experimental reforçado com as fibras (CE: 30% de fibra; 70% matriz resinosa); G1: CE com fibras de vidro silanizadas (industrializadas: -I); G2: CE com fibras de vidro silanizadas (*in natura*: -N); G3: CE com fibras de vidro -I silanizadas e aquecidas a 100°; G4: CE com fibras de vidro -N silanizadas e aquecidas a 100°; G5: CE com fibras -I não silanizadas; e G6: CE com fibras -N não silanizadas. Amostras foram confeccionadas (10mm x 2mm x 1mm) para resistência flexural e (9,5mm x 5,5mm x 3mm) para resistência à compressão sendo submetidas aos teste em máquina de ensaio universal a velocidade constante de 0,5 mm/min, sendo a carga máxima registrada em N. Os dados foram submetidos aos testes de ANOVA e Tukey. Análises estatísticas demonstraram para o teste de flexão ($p < 0,05$): G1-155,89±45,27BC; G2-155,89±45,27BC; G3-130,20±22,11C; G4-169,86±50,29AB; G5-131,87±15,86C. Para compressão: G1-1367,25±188,77ab; G2-867,61±102,76d; G3-1162,98±222,07c; G4-1499,35±339,06a; G5-1245,78±211,16bc. O grupo G6 foi excluído devido a impossibilidade de incorporar a quantidade de fibra estipulada sem o benefício do silano. O tratamento térmico do silano é significativo no aumento da resistência do metacrilato reforçado testado apenas para fibras sem nenhum tratamento superficial prévio.

Palavras- chave: fibra de vidro, silano, aquecimento, resistência.

1. Introdução

Os compósitos permitem que suas propriedades sejam manipuladas de acordo com o uso requerido, criando a possibilidade de alterações na posição, orientação e quantidade de fibras inseridas. Na engenharia, embora muitas combinações de materiais sejam feitas, os compósitos mais utilizados contém fibras de alta resistência mantidas unidas por uma matriz (DYER et al., 2004). As fibras de vidro são utilizadas por vários segmentos industriais, como as indústrias aeroespacial, automobilística e náutica (FREILICH, MEIERS e DUNCAN, 2000). Nos últimos 30 anos, diversas pesquisas têm sido realizadas para reforço dos polímeros odontológicos com vários tipos de fibras nas diversas modalidades de tratamento odontológico (HATTORI et al.; GAROUSHI, LASSILA e VALLITTU, 2006; CEKIC-NAGAS et al., 2008; KUMBULOGLU, OZCAN e USER, 2008). O propósito básico do uso de fibras em Odontologia é melhorar as propriedades mecânicas de resinas, ampliando as possibilidades de uso e métodos restauradores (DYER, LASSILA, et al., 2005; ERONAT, CANDAN e TURKUN, 2009).

O efeito das fibras no reforço de restaurações (GAROUSHI, VALLITTU e LASSILA, 2007; GAROUSHI, SHINYA e VALLITTU, 2009) ou infra-estruturas (SONG et al., 2003; DYER, SORENSEN, et al., 2005), como pinos endodônticos (GAROUSHI, VALLITTU e LASSILA, 2009), seu uso associado a partículas inorgânicas (GAROUSHI et al., 2006), efeitos na polimerização (GAROUSHI, VALLITTU e LASSILA, 2008; GAROUSHI et al., 2008) e propriedades mecânicas (KARBHARI e STRASSLER, 2007) têm sido estudados, demonstrando resultados promissores. A eficácia do reforço com fibra de vidro é dependente de muitas variáveis, incluindo o comprimento (SONG et al., 2003; DYER et al., 2004; CALLAGHAN, VAZIRI e NAYEB-HASHEMI, 2006; GAROUSHI, LASSILA e VALLITTU, 2006), a arquitetura (BAE et al., 2004; KARBHARI e STRASSLER, 2007), o diâmetro das fibras (DYER, LASSILA, et al., 2005; OBUKURO, TAKAHASHI e SHIMIZU, 2008), a quantidade de fibras na matriz (CALLAGHAN, VAZIRI e NAYEB-HASHEMI, 2006; GAROUSHI, LASSILA e VALLITTU, 2006), localização e posição das fibras (DYER et al., 2004; LASSILA e VALLITTU, 2004; DYER, LASSILA, et al., 2005), bem como a adesão com a matriz (ELLAKWA, SHORTALL e MARQUIS, 2002; DRUMMOND e BAPNA, 2003; LASSILA e VALLITTU, 2004).

O uso de fibras picotadas curtas distribuídas aleatoriamente em matriz resinosa promove reforço isotrópico multidirecional. Garoushi et al. (GAROUSHI, LASSILA e VALLITTU, 2006; GAROUSHI, VALLITTU e LASSILA, 2007b; c; 2009) têm demonstrado que materiais reforçados com fibras de vidro picotadas, aleatoriamente dispostas, obtém

maiores valores de resistência à flexão, resistência à fratura e resistência compressiva. Em 2006, Garoushi et al. (GAROUSHI, LASSILA e VALLITTU, 2006) avaliaram o efeito do comprimento e volume das fibras de vidro picotadas sobre as propriedades mecânicas de compósitos reforçados com fibras de vidro. Observaram que altos valores de resistência à flexão e compressão foram registrados para as amostras que utilizaram as fibras em 22% de volume e com 3mm de comprimento.

A fim de melhorar a adesão entre o polímero e as fibras de vidro, o agente de união silano vem sendo utilizado há várias décadas (CLARK e PLUDDMANN, 1963). A adesão e a impregnação das fibras à matriz polimérica afeta o grau de reforço (VALLITTU, 1999), pois garante transferência de tensão eficaz da matriz polimérica para as fibras (GEERTS et al, 2008). As fibras de vidro silanizadas possuem maior energia de superfície e tendem a ser melhor impregnadas, resultando em melhor aderência a polímeros (VALLITTU, 1997)

Estudos tem demonstrado que o tratamento térmico das superfícies silanizadas a 100°C consolida a reação de condensação e aumenta a sua força de ligação por meio da eliminação de água, álcool e outros subprodutos da reação de condensação (SHEN, OH e WILLIAMS, 2004). Todavia nenhum estudo pesquisou o efeito do aquecimento de fibras de vidro picotadas silanizadas na resistência de compósitos reforçados, e a necessidade de tratamento superficial industrial das fibras empregadas. Espera-se que o tratamento térmico do agente de união silano melhore as propriedades mecânicas de compósitos reforçados com fibras.

Este trabalho tem por objetivo avaliar a influência do método de secagem do agente de união silano e do uso de fibras de vidro industrializadas ou *in natura* na resistência à compressão e resistência flexural em barras de resina de metacrilado reforçadas.

2. Metodologia

a) Grupos Experimentais

Seis grupos experimentais (N=10) foram criados utilizando um compósito experimental (30% de fibra; 70% matriz resinosa) e tendo como fator em estudo o método de secagem do agente de união silano e o tipo de fibra de vidro utilizada, conforme visto na tabela 1.

Tabela 1. Grupos experimentais

Grupos	
--------	--

G1 - CE com fibras de vidro -I silanizadas	Compósito experimental com fibras de vidro (industrializada) silanizadas
G2 - CE com fibras de vidro -N silanizadas	Compósito experimental com fibras de vidro (<i>in natura</i>) silanizadas
G3 - CE com fibras de vidro -I silanizadas e aquecidas a 100°	Compósito experimental com fibras de vidro (industrializada) silanizadas e aquecidas a 100° por 1 minuto.
G4 - CE com fibras de vidro -N silanizadas e aquecidas a 100°	Compósito experimental com fibras de vidro (<i>in natura</i>) silanizadas e aquecidas a 100° por 1 minuto.
G5 - CE com fibras -I não silanizadas	Compósito experimental com fibras (industrializada) não silanizadas
G6 – CE com fibras -N não silanizadas	Compósito experimental com fibras (<i>in natura</i>) não silanizadas

Os materiais empregados e respectivos fabricantes estão listados na Tabela 2. A resina criada teve como composição 50% de 2,2-bis[4-(2 - hidróxi-3-metilacriloxipropoxi)fenil]-propano) (Bis-GMA , Sigma-Aldrich) e 50% dimetacrilato de trietilenoglicol (TEGDMA , Sigma-Aldrich), como sistema fotoiniciador 1 mol% de canforoquinona, 2 mol% de metacrilato de dimetilaminoetil (DMAEMA -, Sigma-Aldrich) e 0,1 mol% de hidroxitolueno butilado (BHT, Sigma-Aldrich), sendo esta manipulada em homogenizador mecânico (Modelo ANS-000, SBS)

Tabela 2. Materiais empregados no estudo.

Material	Fabricante	Lote
Fibra de Vidro pura <i>in natura</i>	Maxxi Rubber	**
Fibra de Vidro industrial	Owens Corning	3552
Agente de União (Silano)	Angelus	24898
Lixas de Carbetto de Silício 600, 1000 e 1200	Norton Abrasivos	**
BIS-GMA: 2,2-bis[4-(2 - hidróxi-3-	Sigma-Aldrich	MKBBK4290V

metilacriloxipropoxi)fenil]-propano)

TEGDMA:	dimetacrilato	de	Sigma-Aldrich	STBC51937
	trietilenoglicol			
Canforoquinona			Sigma-Aldrich	STBC7007V
Metacrilato de dimetilaminoetil			Sigma-Aldrich	BCBJ3899V
Hidroxitolueno butilado			Sigma-Aldrich	MKBL3562V

As fibras com tratamento industrial apresentavam o comprimento de 3mm (Owens Corning, Ribeirão Claro, SP, Brasil). As fibras puras foram cortadas no mesmo comprimento de 3 mm. Após, foram pesadas e divididas entre os seis grupos experimentais sendo incorporadas na resina a base de metacrilato nas proporções de 30% e 70% em peso, respectivamente.

Para os grupos G1, G2, G3 e G4 as fibras receberam tratamento superficial com o agente de união silano, aguardando-se 1 minuto. Após a silanização, as fibras dos grupos G3 e G4, receberam tratamento térmico a 100°C por meio de um soprador de ar personalizado durante um minuto, sendo então, incorporadas manualmente a matriz resinosa de acordo com os grupos experimentais.

b) Confeção das amostras para teste de compressão

Um molde de silicone foi construído a partir de um padrão de alumínio a fim de permitir a confecção padronizada das amostras nas dimensões de 9,5mm x 5,5mm x 3mm, estando de acordo com Garoushi et al.(GAROUSHI, LASSILA e VALLITTU, 2006). A mistura da matriz resinosa com fibras de vidro foi inserida no molde e sobreposta com tira de poliéster. Logo após, foi realizada fotopolimerização por 40segundos na face superior e inferior com 850mw/cm² (Radi-e, SDI, Austrália).

c) Confeção das amostras para teste de resistência flexural

Um molde de silicone foi construído a partir de um padrão de alumínio a fim de permitir a confecção padronizada das amostras nas dimensões de 10mm x 2mm x 1mm, estando de acordo com Pick et al.(PICK et al., 2010). A mistura da matriz resinosa com fibras

de vidro foi inserida no molde e sobreposta com tira de poliéster. Logo após, foi realizada fotopolimerização por 40 segundos apenas na face superior com 850mw/cm^2 (Radi-e, SDI, Austrália).

Após a confecção das amostras as mesmas foram acabadas com lixas de carbetto de silício nas granulações 600, 1000 e 1200, em Lixadeira (TECLAGO, VARGEM GRANDE PAULISA, SÃO PAULO) com água corrente, por 10 segundos em cada face. Posteriormente foram armazenadas em água destilada a 37°C por 24 horas para início do teste de resistência flexural.

d) Teste de Resistência a Compressão

As amostras foram posicionadas em máquina de ensaios universais (Instron 5965). Um ponto central de aplicação de carga foi definido através da intersecção de 2 traços transversais nas amostras. Por meio de uma ponta aplicadora esférica de diâmetro 3mm, foi aplicada uma carga a velocidade constante de 0,5mm/min e a carga máxima à fratura registrada em N.

e) Teste de Resistência Flexural

As amostras foram posicionadas em máquina de ensaios universais (Instron 5965) sobre dois pontos com 8mm de distância entre si e equidistantes do centro. Um ponto central de aplicação de carga foi definido. Foi aplicada uma carga a velocidade constante de 0,5mm/min e a carga máxima à fratura registrada em N. A Resistência Flexural (RF) de cada amostra foi obtida, em MPa de acordo com a seguinte fórmula: $RF = 3.P.L/2.w.b^2$, onde “P” é a carga máxima aplicada até a fratura, “L” é a distância entre os apoios (8mm), “w” é a espessura da amostra (2,0mm) e “b” a altura (1mm), “F” é a força aplicada em uma porção reta linear do gráfico tensão-deformação, “d” é a correspondente deformação originada por esta força.

f) Análise dos dados coletados

Os dados foram analisados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade de distribuição e posteriormente analisados pelo teste Anova e Tukey para comparações entre grupos. Todos os testes foram realizados ao nível de significância de 5% no programa SPSS17.0 (SPSS, Chicago, EUA).

3. Resultados

Teste ANOVA e Tukey foram realizados para que se descobrisse qual o método de secagem do agente de união silano e o tipo de fibra de vidro proporcionaram melhores resultados, sendo os resultados expostos na Tabela 3. Para o teste de resistência flexural: G4 obteve o maior valor de resistência, embora semelhante ao grupo G1. G1 por sua vez apresentou resultados semelhantes aos grupos G2, G3 e G5. Para o teste de resistência a compressão: G4 também apresentou o maior valor de resistência, entretanto estatisticamente semelhante ao grupo G1. G1 por sua vez apresentou resultados semelhantes ao grupo G5, o qual foi semelhante estatisticamente a G3. O menor valor de resistência a compressão foi observado para o grupo G2. O grupo G6 foi excluído desse estudo pois não foi possível incorporar a quantidade de fibra estipulada sem o benefício do silano.

Tabela 3. Média e desvio padrão para Resistência Flexural (MPa) e Resistência a Compressão (N), para todos os grupos experimentais. Comparações estatísticas pelos testes ANOVA e Tukey ($\alpha=0,05$).

Grupos	Resistência Flexural (Média \pm DP)	Resistência a Compressão (Média \pm DP)
G1	155,89 \pm 45,27 BC	1367,25 \pm 188,77 AB
G2	127,80 \pm 27,57 C	867,61 \pm 102,76 D
G3	130,20 \pm 22,11 C	1162,98 \pm 222,07 C
G4	169,86 \pm 50,29 AB	1499,35 \pm 339,06 A
G5	131,87 \pm 15,86 C	1245,78 \pm 211,16 BC

* Letras maiúsculas diferentes demonstram diferença estatisticamente significativa na vertical com $p < 0,05$.

** DP: desvio padrão

4. Discussão

Dentre os vários tipos de fibras utilizadas para reforço de polímeros em tratamentos odontológicos, as fibras de vidro se destacam por apresentarem boas propriedades físicas. (HATTORI et al.; GAROUSHI, LASSILA e VALLITTU, 2006; CEKIC-NAGAS et al., 2008; KUMBULOGLU, OZCAN e USER, 2008). Contudo, a eficácia do reforço é dependente de muitas variáveis, destacando-se a adesão das fibras de vidro com a matriz resinosa (ELLAKWA, SHORTALL e MARQUIS, 2002; DRUMMOND e BAPNA, 2003;

LASSILA e VALLITTU, 2004). O presente estudo avaliou a influência do método de secagem do agente de união silano e tipo de fibra de vidro na resistência à compressão e resistência flexural em barras de resina de metacrilado reforçadas. Foi inicialmente hipotetizado que o tratamento térmico do agente de união silano poderia melhorar as propriedades mecânicas de compósitos reforçados com fibras. Os resultados demonstraram que o tratamento térmico do silano é benéfico, entretanto dependente do tipo de fibra de vidro utilizada, o que confirma parcialmente essa hipótese. Também foi suposto se haveria necessidade de tratamento superficial industrial das fibras empregadas. Os resultados demonstraram que o tratamento superficial industrial é benéfico, entretanto quando associado a outros tratamentos superficiais apresentou comportamento diferente, confirmando parcialmente esta hipótese.

Para que as fibras atuem como reforços efetivos, a transferência de tensões da matriz polimérica para as fibras é essencial e é garantida pelo comprimento das fibras igual ou superior ao comprimento crítico (GAROUSHI et al, 2009 e GAROUSHI *et al*, 2007), sendo que para resinas a base de BISGMA este comprimento varia entre 0,5 e 1,6mm (CHENG, 1993). Além disso, o efeito de reforço também se baseia no comportamento individual de cada fibra em atuar como uma barreira que limita a propagação de trincas (GAROUSHI et al, 2009). Fibras curtas dispostas aleatoriamente proporcionam um reforço isotrópico em várias direções ao invés de uma única direção (GAROUSHI et al, 2006). Baseado nesse conhecimento, o compósito experimental do presente estudo foi reforçado com fibras no comprimento de 3mm dispostas multidirecionalmente na matriz.

O agente de união silano facilita a interação das fibras de vidro a matriz polimérica. As fibras de vidro silanizadas possuem maior energia de superfície e tendem a ser melhor impregnadas, resultando em melhor aderência a polímeros (VALLITTU, 1997). Os resultados do presente trabalho mostraram que todos os grupos contendo fibras silanizadas (G1, G2, G3 e G4) puderam ser incorporados com facilidade à resina experimental. Já os grupos não silanizados, apenas no grupo G5 foi possível incorporar as fibras não silanizadas. Isso possivelmente aconteceu porque as fibras *in natura* não passam por nenhum tratamento químico, sendo estas consideradas puras. A falta de um tratamento superficial, no caso o silano, impediu a incorporação de grandes quantidades de fibras devido a sua menor energia de superfície e, conseqüentemente, menor molhamento pela resina experimental.

Teorias têm sido propostas com relação à função do agente de união silano e, postulou-se que a adesão entre o silano e a fibra de vidro é baseada em dois tipos de ligações (SODERHOLM e SHANG, 1993). Uma dessas ligações é uma ponte de siloxano formada por

um reação de condensação entre os grupos silanol e da superfície de sílica. Simultaneamente com esta reação de condensação, o grupo carbonil da molécula de silanol forma ligações de hidrogênio(VALLITTU, 1997). Consequentemente, a condensação do agente de união silano torna-se importante para a adesão entre polímeros e fibras de vidro, podendo ser obtida pelo aquecimento a temperaturas superiores a temperatura ambiente (VALLITTU, 1997).

O tratamento térmico do silano acelera a interação química de condensação entre os monômeros de silano e a superfície das fibras (SAKAI, 2011). A evaporação destes solventes, como água, álcool e ácido acético, faz com que haja a consequente eliminação de ligações de hidrogênio da superfície das fibras, aumentando assim locais disponíveis para a reação com o silano (BARGHI, 2000). A ação do silano é entendida como uma técnica sensível (MONTICELLI, 2005). Entre os fatores que afetam sua eficácia, a evaporação do solvente desempenha um papel importante: uma pequena quantidade é benéfica para o umedecimento do silano, contudo, a incompleta evaporação destes solventes pode comprometer sua ação adesiva (DE LA FUENTE, 1999).

Os resultados encontrados no presente estudo corroboram os achados, uma vez que o grupo G4 com fibras cortadas manualmente, silanizadas e aquecidas apresentou os maiores valores de resistência flexural e à compressão. Entretanto, os mesmos resultados não foram observados para o grupo G3 com fibras cortadas industrialmente, silanizadas e aquecidas. Este fato se deve, possivelmente, a presença de um tratamento superficial nas fibras não revelado pelo fabricante. A partir disto, sugere-se que tal tratamento influenciou negativamente quando submetido ao aquecimento, gerando assim baixos valores de resistência flexural e resistência à compressão.

A grande limitação deste estudo foi a dificuldade da manipulação da resina experimental a base de metacrilato devido a ausência de partículas de carga. A matriz resinosa se apresentou muito fluida dificultando o manuseio do material. Novos estudos são necessários para o aperfeiçoamento das propriedades desse compósito experimental.

4. Conclusões

Dentro das limitações do presente estudo, conclui-se que:

- 1) O tratamento térmico do agente de união silano é significativo no aumento da resistência flexural e à compressão de polímeros odontológicos reforçados com fibra de vidro silanizadas, apenas para fibras sem nenhum tratamento superficial prévio;
- 2) O uso de silano permite a incorporação de uma grande quantidade de fibras de vidro em uma matriz resinosa.

5. Referências Bibliográficas

BARGHI, N. BERRY, T. CHUNG, K. Effects of timing and heat treatment of silanated porcelain on the bond strength. **Journal of Oral rehabilitation** [S.I.], v. 27, p.407- 412, 2000.

BAE, J. M. et al. Fatigue strengths of particulate filler composites reinforced with fibers. **Dent Mater J** [S.I.], v. 23, n. 2, p. 166-74, Jun 2004.

CALLAGHAN, D. J.; VAZIRI, A.; NAYEB-HASHEMI, H. Effect of fiber volume fraction and length on the wear characteristics of glass fiber-reinforced dental composites. **Dent Mater** [S.I.], v. 22, n. 1, p. 84-93, Jan 2006.

CEKIC-NAGAS, I. et al. Effect of fiber-reinforced composite at the interface on bonding of resin core system to dentin. **Dent Mater J** [S.I.], v. 27, n. 5, p. 736-43, Sep 2008.

CHENG, T. H.; JONES, F. R.; WANG, D. Effect of fiber conditioning on the interfacial shear strength of glassfiber composite. **Compos Sci Technol** [S.I.], v. 48, p. 89-96, 1993.

CLARK, H.; PLUDDemann, E. Bonding of silane-coupling agents in glass-reinforced plastics. **Modern Plastics** [S.I.], v. 40, p. 133, 1963.

DE LA FUENTE JL, MADRUGA EL. Solvent effects on free-radical copolymerization of butyl acrylate with methyl methacrylate. **Macrom Chem Phys** [S.I.], v. 43, p.1639-1643, 2000.

DRUMMOND, J. L.; BAPNA, M. S. Static and cyclic loading of fiber-reinforced dental resin. **Dent Mater** [S.I.], v. 19, n. 3, p. 226-31, May 2003.

DYER, S. R. et al. Effect of fiber position and orientation on fracture load of fiber-reinforced composite. **Dent Mater** [S.I.], v. 20, n. 10, p. 947-55, Dec 2004.

DYER, S. R. et al. Effect of cross-sectional design on the modulus of elasticity and toughness of fiber-reinforced composite materials. **J Prosthet Dent** [S.I.], v. 94, n. 3, p. 219-26, Sep 2005.

DYER, S. R. et al. Damage mechanics and load failure of fiber-reinforced composite fixed partial dentures. **Dent Mater** [S.I.], Jul 22 2005.

ELLAKWA, A. E.; SHORTALL, A. C.; MARQUIS, P. M. Influence of fiber type and wetting agent on the flexural properties of an indirect fiber reinforced composite. **J Prosthet Dent** [S.I.], v. 88, n. 5, p. 485-90, Nov 2002.

ERONAT, N.; CANDAN, U.; TURKUN, M. Effects of glass fiber layering on the flexural strength of microfill and hybrid composites. **J Esthet Restor Dent** [S.I.], v. 21, n. 3, p. 171-8; discussion 179-81, 2009.

FREILICH, M. A.; MEIERS, J. C.; DUNCAN, J. P. **Fiber-reinforced composites in clinical dentistry**. 1st. ed. Chicago: Quintessence, 2000.

GAROUSHI, S. et al. Load bearing capacity of fibre-reinforced and particulate filler composite resin combination. **J Dent** [S.I.], v. 34, n. 3, p. 179-84, Mar 2006.

GAROUSHI, S.; VALLITTU, P. K.; LASSILA, L. V. Fracture resistance of short, randomly oriented, glass fiber-reinforced composite premolar crowns. **Acta Biomater** [S.I.], v. 3, n. 5, p. 779-84, Sep 2007.

GAROUSHI, S.; VALLITTU, P. K.; LASSILA, L. V. Depth of cure and surface microhardness of experimental short fiber-reinforced composite. **Acta Odontol Scand** [S.I.], v. 66, n. 1, p. 38-42, Feb 2008.

GAROUSHI, S.; VALLITTU, P. K.; LASSILA, L. V. Continuous and short fiber reinforced composite in root post-core system of severely damaged incisors. **Open Dent J** [S.I.], v. 3, p. 36-41, 2009.

GAROUSHI, S. et al. Polymerization shrinkage of experimental short glass fiber-reinforced composite with semi-inter penetrating polymer network matrix. **Dent Mater** [S.I.], v. 24, n. 2, p. 211-5, Feb 2008.

GAROUSHI, S. K.; LASSILA, L. V.; VALLITTU, P. K. Short fiber reinforced composite: the effect of fiber length and volume fraction. **J Contemp Dent Pract** [S.I.], v. 7, n. 5, p. 10-7, Nov 1 2006.

GAROUSHI, S. K.; SHINYA, A.; VALLITTU, P. K. Fiber-reinforced onlay composite resin restoration: a case report. **J Contemp Dent Pract** [S.I.], v. 10, n. 4, p. 104-10, 2009.

GEERTS, G.A.; OVERTURF J.H.; OBERHOLZER TG. The effect of different reinforcements on the fracture toughness of materials for interim restorations. **J Prosthet Dent** [S.I.], v. 99, p. 461-467, 2008.

HATTORI, M. et al. Durability of fiber-post and resin core build-up systems. **Dent Mater J** [S.I.], v. 29, n. 2, p. 224-8, Mar.

KARBHARI, V. M.; STRASSLER, H. Effect of fiber architecture on flexural characteristics and fracture of fiber-reinforced dental composites. **Dent Mater** [S.I.], v. 23, n. 8, p. 960-8, Aug 2007.

KUMBULOGLU, O.; OZCAN, M.; USER, A. Fracture strength of direct surface-retained fixed partial dentures: effect of fiber reinforcement versus the use of particulate filler composites only. **Dent Mater J** [S.I.], v. 27, n. 2, p. 195-202, Mar 2008.

LASSILA, L. V.; VALLITTU, P. K. The effect of fiber position and polymerization condition on the flexural properties of fiber-reinforced composite. **J Contemp Dent Pract** [S.I.], v. 5, n. 2, p. 14-26, May 15 2004.

MONTICELLI, F.; TOLEDANO, M.; OSORIO R. FERRARI, M. Effect of temperature on the silane coupling agentes when bonding core resin to quartz fiber posts. **Dental Materials** [S.I.], v. 22, p.1024-1028, 2006.

OBUKURO, M.; TAKAHASHI, Y.; SHIMIZU, H. Effect of diameter of glass fibers on flexural properties of fiber-reinforced composites. **Dent Mater J** [S.I.], v. 27, n. 4, p. 541-8, Jul 2008.

PICK, B. et al. A critical view on biaxial and short-beam uniaxial flexural strength tests applied to resin composites using Weibull, fractographic and finite element analyses. **Dent Mater** [S.I.], v. 26, n. 1, p. 83-90, Jan 2010.

SAKAI, M.; TAIRA, Y.; SAWASE T. Silane primers rather than heat treatment contribute to adhesive bonding between tri-n-butylborane resin and a machinable leucite-reinforced ceramic. **Dental Materials Journal** [S.I.], v.30, n.4, p.854–860, Jul 2011.

SHEN, C.; OH, W. S.; WILLIAMS, J. R. Effect of post-silanization drying on the bond strength of composite to ceramic. **J Prosthet Dent** [S.I.], v. 91, n. 5, p. 453-8, May 2004.

SODERHOLM, K. J.; SHANG, S. W. Molecular orientation of silane at the surface of colloidal silica. **J Dent Res** [S.I.], v. 72, n. 6, p. 1050-4, Jun 1993.

SONG, H. Y. et al. Effects of two preparation designs and pontic distance on bending and fracture strength of fiber-reinforced composite inlay fixed partial dentures. **J Prosthet Dent** [S.I.], v. 90, n. 4, p. 347-53, Oct 2003.

VALLITTU, P. K. Curing of a silane coupling agent and its effect on the transverse strength of autopolymerizing polymethylmethacrylate-glass fibre composite. **J Oral Rehabil** [S.I.], v. 24, n. 2, p. 124-30, Feb 1997.

VALLITTU, PK. Flexural properties of acrylic resin polymers reinforced with unidirectional and woven glass fibers. **J Prosthet Dent** [S.I.], v.81, p. 318-326, 1999.

Prevalência de *Staphylococcus sp.* em uma Unidade de Terapia Intensiva de um hospital universitário de Goiânia-GO.

Autores: Natália Mirelle Carrijo dos Santos (Orientanda), Iron Dangoni Filho, Marcelo Lemes Cruz, Jefferson Santos de Jesus, Juliana Lamaro Cardoso (Orientadora)

Unidade Acadêmica/Departamento: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública-IPTSP/Departamento de Microbiologia, Imunologia, Parasitologia e Patologia-DMIPP

nataliacarrijo@gmail.com; lamarocardoso@gmail.com

RESUMO

A Infecção Hospitalar se constitui como complicações relacionadas à assistência à saúde, responsável por grande morbimortalidade hospitalar, danos à comunidade e gastos ao Estado. Os *Staphylococcus sp.* incluindo o *S. aureus* resistente a metilina (MRSA) são protagonistas dessa realidade, com elevada virulência e resistência a diversos antimicrobianos e atualmente presentes na comunidade. *Swabs* nasais e retais foram obtidos de pacientes até 48 horas após entrada na UTI Médica do HC/UFG e os de ambiente, foram coletados semanalmente para cada paciente. O isolamento do *Staphylococcus sp.* foi realizado pela semeadura do caldo BHI em ágar manitol salgado e a identificação por metodologia padronizada. Os isolados identificados como *S. aureus* foram submetidos ao teste de disco difusão. Entre setembro/2012- junho/2013, 252 *swabs* de 66 pacientes foram coletados, sendo 85 de amostras nasais, 61 anais e 106 de ambiente. 112 (44,4%) amostras foram identificadas como cocos gram positivo, sendo 45 (40,2%) manitol positivo. Destes, 8 (17,7%) eram *S. aureus*, cuja prevalência de colonização foi de 3,2%. Três (37,5%) foram identificados como MRSA e 67 (59,8%), estafilococos coagulase negativo (ECN), sugestivo de *S. epidermidis* e/ou *S. haemolyticus*. A prevalência total de colonização de *S. aureus* foi baixa, embora a prevalência de MRSA e a detecção de ECN tenham sido elevadas. Os resultados sugerem que inúmeros são os nichos para patógenos infectantes no ambiente hospitalar, os quais podem atuar como reservatórios de genes de resistência e virulência. Neste contexto, atesta-se a importância de programas de vigilância que realizem o monitoramento desses patógenos, visando à quebra da transmissão e da contaminação ambiental.

Palavras-Chave: MRSA, Infecção Hospitalar, Controle, multirresistente

“Revisado pelo Orientador”

1 INTRODUÇÃO

A Infecção Hospitalar (IH) se constitui como complicações relacionadas à assistência à saúde, sendo responsável por grande morbimortalidade hospitalar, ocasionando diversos prejuízos à comunidade, aos usuários e ao Estado (Oliveira e Maruyama, 2008). É definida como toda infecção associada à hospitalização, que não apresenta evidência clínica ou laboratorial no momento da internação e que se manifesta no intervalo de 48 horas após admissão ou alta do paciente (NOGUEIRA et al, 2009).

No Brasil, estima-se que 5% a 15% dos pacientes internados contraem alguma infecção hospitalar. Esta, por sua vez, acresce, em média, de 5 a 10 dias ao período de internação. Deixando claro os danos à população e os gastos ao Estado, seja pela própria ocupação do leito, piorando o problema de superlotação do Sistema Único de Saúde (SUS), ou por procedimentos diagnósticos e terapêuticos relacionados à IH (MACHADO et al, 2001).

O controle e prevenção da IH se fazem com medidas simples, como: lavagem das mãos, isolamento de doenças transmissíveis e medidas específicas para cada sítio de infecção. O conhecimento em relação aos mecanismos de transmissão e a evolução dos recursos diagnósticos e laboratoriais permitiram uma grande evolução no que concerne às medidas de controle das IHS (MACHADO et al, 2001). Embora a evidente conquista nesse campo, ainda tem-se dificuldades significativas no controle das IH tendo-se em vista o uso indiscriminado de antimicrobianos, a realização de técnicas invasivas e a transmissão pelos próprios agentes de saúde. Fatores estes que acabam por selecionar microrganismos multirresistentes, culminando na ocorrência de enfermidades de difícil tratamento (NOGUEIRA et al, 2009).

Dentre os microrganismos multirresistentes, destacam-se os *Staphylococcus sp* (*Staphylococcus aureus*, *S. aureus resistente a meticilina*-MRSA, e *Estafilococos coagulase negativa*) constituindo-se como um dos maiores problemas clínicos e epidemiológicos em infecções nosocomiais. Bactérias Gram positivas, inicialmente limitadas ao ambiente hospitalar, atualmente têm sido encontradas no meio comunitário (CA-MRSA), podendo atingir pessoas sem fatores de risco, como hospitalização prévia. Possuem um elemento genético móvel, denominado cassete cromossômico estafilocócico *mec* (*SCCmec*), que alberga o gene *mecA* que codifica a proteína PBP2. Esta, por apresentar baixa afinidade por agentes antimicrobianos com anel beta-lactâmico, confere alta resistência ao MRSA. Associadamente, a bactéria é capaz de secretar uma citotoxina, intitulada *Panton-Valentine*,

que aumenta a virulência do microrganismo e a gravidade das enfermidades ocasionadas (D'AZEVEDO et al, 2009; MENEGOTTO, 2007; PACHECO et al, 2011).

Além da alta resistência e a virulência aumentada, o MRSA é capaz de permanecer viável no ambiente por vários dias e é encontrado no organismo da maioria dos indivíduos, denominados portadores. O que aumenta a transmissibilidade do patógeno, tornando-o responsável por mais de 30% das IH, e que exige medidas intervencionistas na tríade hospedeiro-agente-ambiente mais eficientes (FERREIRA et al, 2011; MUNDIM et al, 2003).

Outro fenótipo importante são os *Staphylococcus* coagulase negativa (SCoN). Eles não produzem a coagulase e suas colônias em agar sangue são esbranquiçadas, bem delimitadas, podendo ou não ser brilhantes. Os SCoN mais relevantes na espécie humana são *S. epidermidis*, *S. haemolyticus*, *S. saprophyticus*, *S. lugdunensis* e *S. schleiferi*.

Muitos possuem locais específicos de colonização, como por exemplo, *S. aureus* nas fossas nasais, *S. haemolyticus* próximos a glândulas apócrinas, como axilas. Outros, como os *S. epidermidis*, encontram-se amplamente distribuídos pelo corpo. A grande relevância desse fenótipo, principalmente aqueles resistentes à meticilina (MR-SCoN), no contexto de controle de infecção é que esses microrganismos podem servir como reservatórios de genes de resistência, e por possuírem mecanismos de transferência genética, são capazes de promover o surgimento de novos patógenos resistentes (KLOOS; BANNERMAN, 1994).

Outro reservatório de extrema importância é o ambiente, o meio inanimado. Com relação ao contexto hospitalar, destacam-se: piso, armação da cama, roupas utilizadas pelo paciente e pelos profissionais de saúde, mesas, travesseiros e colchões (LEMMEN et al, 2004). Podendo haver proliferação, ainda, em equipamentos, soluções de limpeza, plantas, os próprios medicamentos, lavatórios e panos de chão (LEVIN et al, 1997). O que, então, evidencia a importância de medidas intervencionistas eficientes que reduzam ao máximo a transmissão e a contaminação ambiental.

2 METODOLOGIA

2.1 AMOSTRAGEM

A coleta das amostras foi realizada na UTI Médica do HC – UFG - constituída por seis leitos- no período de setembro de 2012 a junho de 2013. Informações contidas na anamnese

do paciente e no prontuário médico, relacionadas à enfermidade, aos procedimentos de intervenção, ao uso de antimicrobianos e à situação sócio-demográfica, foram registradas.

Swabs nasais e retais foram obtidos até 48 horas após entrada na UTI Médica e as coletas subsequentes foram feitas semanalmente para cada paciente até sua alta ou óbito, seguindo orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS). Amostras de ambiente, por sua vez, foram coletadas semanalmente para cada leito, sendo utilizados: bandejas, pias, suportes para soluções, cama e maçaneta das portas. Essas amostras foram acondicionadas em tubos contendo 2 mL de caldo BHI (*Brain Heart Infusion* – caldo infusão de cérebro e coração) e encaminhadas ao Laboratório de Bacteriologia da UFG para processamento imediato.

2.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

O caldo BHI/*swab* foi incubado por 24 horas à 37°C. Após essa incubação, o isolamento de *Staphylococcus sp.* foi realizado pela semeadura do caldo BHI/*swab* em ágar manitol salgado (Difco, Detroit, Mich.) e posterior incubação a 37°C por 24-48h. Sua identificação foi realizada conforme metodologia padronizada por Brown e colaboradores (2005). As provas de identificação incluíram coloração de Gram, catalase, coagulase em tubo e DNase.

As bactérias identificadas como *S. aureus* foram submetidas ao teste de disco difusão, conforme preconizado pelo CLSI (CLSI, 2013). Após subcultivos em agar nutriente por 24 horas a 37°C, um inóculo padrão de $1,5 \times 10^8$ ufc/mL (metade da turbidez da escala 1,0 de MacFarland) foi utilizado para a semeadura das placas de agar Muller-Hinton com o auxílio de um *swab* estéril. Sobre as placas já inoculadas foram depositados discos de antimicrobianos. Os discos de antimicrobianos (Oxoid, Basingstoke, Inglaterra) utilizados foram: cefoxitina, eritromicina, clindamicina, quinupristina-dalfopristina, linezolida, sulfametoxazol-trimetoprim, penicilina, ciprofloxacina, tetraciclina, rifampicina e mupirocina. A leitura dos halos de inibição foi realizada segundo os critérios do CLSI (CLSI, 2013). O teste D ou teste de indução foi realizado conjuntamente com o teste de disco-difusão para a detecção do fenótipo MLS_B nos *S. aureus* isolados, conforme preconizado pelo CLSI.

2.3 ANÁLISE DE DADOS

Os dados demográficos e clínicos dos pacientes, bem como os resultados microbiológicos laboratoriais foram tabulados em planilha Excel e agrupados em gráficos e tabelas de acordo com sua relevância para o estudo. A análise dos possíveis fatores de risco para colonização foi feita através da interpretação desses dados.

3 RESULTADOS

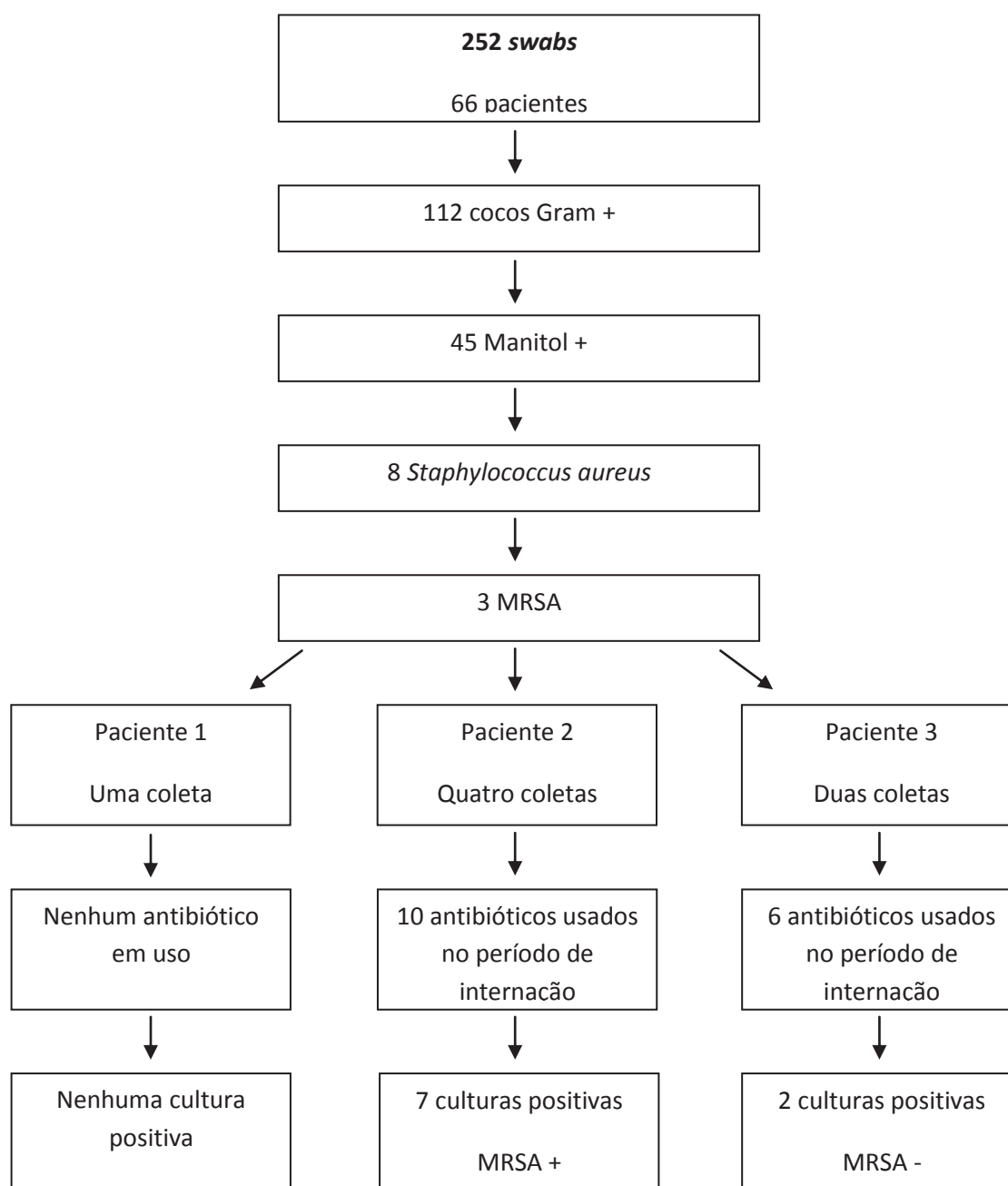
Entre os 252 *swabs* coletados, 85 (33,7%) foram provenientes de amostras nasais, 61 (24,2%) de amostras anais e 106 (42,1%) de amostras de ambiente. Houve mais de uma coleta de um mesmo paciente, uma vez que este se encontrava internado na UTI HC-UFG por um longo período de tempo. Em relação às coletas nasais foram feitas até cinco coletas de um mesmo paciente, enquanto realizou-se um máximo de sete coletas anais de um paciente apenas.

No total de amostras coletadas, 112 (44,4%) foram identificadas como cocos Gram positivo, entre as quais 45 (40,2%) foram manitol positivo. Entre os isolados manitol positivo, 8 (17,7%) foram identificados como *S. aureus*. A prevalência de colonização por *S. aureus* foi correspondente a 3,2%.

Pelo teste de disco-difusão, todos os *S. aureus* foram sensíveis à tetraciclina, linezolida e mupirocina. Três (37,5%) isolados foram identificados como *S. aureus* resistentes a meticilina (MRSA) provenientes de amostras nasais. Todos os MRSA foram multirresistentes (resistência a 3 ou mais classes de antibióticos) e mostraram fenótipo MLS_b constitutivo, ou seja, resistência intrínseca a eritromicina e clindamicina. Estes antibióticos, da classe dos macrolídeos, compõem o fenótipo MLS_b (macrolídeos, lincosaminas e estreptograminas), que são antimicrobianos amplamente empregados no tratamento de infecções estafilocócicas – todos com ação inibitória da síntese proteica bacteriana.

Entre os 112 cocos Gram positivos, 67 (59,8%) foram identificados como estafilococos coagulase negativo (ECN). O perfil fenotípico destes isolados sugere que possam pertencer às espécies *S. epidermidis* e/ou *S. haemolyticus*. A figura 1 mostra o fluxograma de coleta, isolamento e identificação dos estafilococos encontrados no estudo, bem como as características dos pacientes colonizados, o uso de antibióticos e culturas positivas encontradas na data da coleta.

Figura 1. Fluxograma de detecção de culturas positivas



No intervalo do estudo, amostras de 66 pacientes foram coletadas. As características destes pacientes, assim como uso de antibióticos e culturas positivas identificadas se encontram na tabela 1. A maioria dos pacientes era do gênero feminino e 69,6% dos pacientes fizeram uso de antibiótico no período de internação na UTI.

Tabela 1. Características dos pacientes na UTI HC-UFG

Variáveis	N = 66
Idade – anos	
Média	52,4
Mín-Máx	12 – 83
Sexo	
Masculino	27 (40,9%)
Feminino	39 (59,1%)
Uso de antibióticos	46 (69,6%)
Culturas positivas	42 (63,6%)

As culturas positivas para cada paciente, na data da coleta do *swab* nasal, estão discriminadas na tabela 2. As culturas positivas foram os resultados provenientes do Laboratório de Microbiologia do Hospital das Clínicas que mostravam que os pacientes estavam infectados com outros microrganismos no momento da admissão na UTI. A maioria dos pacientes estavam infectados com outros microrganismos que não os *Staphylococcus* sp no momento da admissão.

Tabela 2. Culturas positivas encontradas nos pacientes na UTI HC-UFG

Variáveis	N = 42
<i>Acinetobacter</i> MR	10 (23,8%)
<i>Pseudomonas</i> sp.	8 (19,1%)
<i>Staphylococcus aureus</i> MS	5 (11,9%)

<i>Enterococcus</i> sp. não VR	3 (7,2%)
<i>Escherichia coli</i>	3 (7,2%)
<i>Enterococcus</i> sp. VR	2 (4,7%)
<i>E. faecalis</i>	2 (4,7%)
<i>Klebsiella</i> sp. ESB	2 (4,7%)
<i>Stenotrophomonas</i> sp.	2 (4,7%)
<i>Candida</i> sp.	1 (2,4%)
<i>Enterobacter</i> sp.	1 (2,4%)
MRSA	1 (2,4%)
<i>Proteus</i> sp.	1 (2,4%)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1 (2,4%)

Acinetobacter MR = *Acinetobacter* multirresistente

Staphylococcus aureus MS = *Staphylococcus aureus* sensível a mupirocina

Enterococcus VR = *Enterococcus* resistente a vancomicina

E. faecalis = *Enterococcus faecalis*

Klebsiella ESBL = *Klebsiella* produtora de betalactamases de espectro ampliado

MRSA = *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina

4 DISCUSSÃO

O *Staphylococcus aureus* constitui-se um agente etiológico importante dentro das infecções hospitalares, sendo, no Brasil o microrganismo mais frequentemente isolado neste ambiente. Cepas de MRSA têm ocasionado surtos e endemias em hospitais, principalmente nos universitários e naqueles de médio e grande porte. Tendo-se em vista o difícil controle da disseminação desse agente dentro da unidade de saúde, técnicas de discriminação dessas cepas têm se tornado um recurso valioso para avaliar as medidas de controle e criar novas

medidas intervencionistas (PADOVEZE, 1998). Nosso estudo apresentou uma realidade distinta da esperada, com uma prevalência de colonização de *S. aureus* de 3,2%.

Embora a prevalência global de *S. aureus* tenha sido abaixo do esperado para Unidades de Terapia Intensiva, que, segundo um estudo similar feito em UTI de hospital universitário de Pernambuco é de cerca de 37,7%, a de MRSA foi extremamente elevada: 37,5%. Neste mesmo estudo, a prevalência de MRSA foi de apenas 13% (CAVALCANTI et al, 2006). O Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos informa que, na atualidade, as infecções por MRSA representam 63% das infecções estafilocócicas nos EUA; enquanto que em 1974, eram apenas 2%, e 22% em 1995. Um estudo realizado na América Latina com 33 centros de saúde em 11 países (Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Panamá, Porto Rico e Venezuela), mostrou que a prevalência geral de MRSA entre isolados de *S. aureus* foi de 48,3% entre 2004-2007 (MEJIA, 2013). Estas observações evidenciam o crescente aumento da prevalência de MRSA nas instituições de saúde, inclusive na UTI do HC como mostra os nossos dados. Estes são preocupantes, uma vez que, os MRSA isolados são de colonização e não de infecção.

O Programa SENTRY de Vigilância Antimicrobiana na América Latina revelou um aumento na prevalência de MRSA entre infecções estafilocócicas em centros clínicos de 33,8% em 1997 para 40,2% em 2006. Em estudo recentemente publicado, foi constatado que a prevalência de MRSA entre isolados de *S. aureus* de hospitais terciários na Colômbia, Equador, Peru e Venezuela era de 45%, 28%, 62% e 26%, respectivamente (MEJIA et al, 2013).

Desses três pacientes infectados com MRSA, um, cuja coleta fora feita no dia 06/03/13 e se encontrava no leito de número 03, tinha 60 anos, era proveniente do Pronto Socorro do HC-UFG, não possuía antibioticoterapia prévia, estava com sonda vesical e cateter venoso central na subclávia e possuía diagnóstico de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, Diabetes Melito, Hipertensão Arterial Sistêmica, Insuficiência Cardíaca Congestiva, Doença Arterial Obstrutiva Pulmonar. O segundo paciente, por sua vez, ocupava o leito de número 1, teve sua coleta no dia 31/03/13 e veio do Pronto Socorro do HC-UFG. Paciente de 79 anos, com diagnóstico de Hipertensão Arterial Sistêmica, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, Diabetes Melito, Infecção do Trato Urinário e Pneumonia. Sem procedimentos invasivos, em uso de seis antibióticos (dois iniciados já no início da internação, outros dois na segunda semana e os últimos dois na terceira) e histórico de hospitalização prévia na UTI do HC em

31/01/13. Paciente veio a óbito em 09/05/13, e tinha cultura para *Klebsiella sp.* e *Acinetobacter sp.* Por fim, paciente de 42 anos, no leito 5, com 4 coletas, sendo a primeira realizada no dia 07/04/13. Advindo de uma hospitalização prévia, na unidade de saúde Hospital São Silvestre, fez uso de 10 antibióticos no período da internação. Com diagnóstico de Guillain Barre, Pneumonia nosocomial e em uso de alguns procedimentos invasivos, como cateter venoso central em subclávia, sonda nasogástrica, sonda vesical, cateter vascular periférico, nutrição parenteral, tubo endotraqueal e traqueotomia. Apresentou cultura positiva ainda para *Pseudomonas sp.*, *Enterobacter sp.*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *S. aureus* e Enterobactérias produtoras de betalactamases.

A literatura associa a colonização por MRSA a diversos fatores, como: Hospitalização prolongada (mais de 7 dias), internação em unidade de terapia intensiva, procedimentos cirúrgicos, terapia antimicrobiana prolongada, proximidade de pacientes colonizados por MRSA, esquema dialítico, internação no último ano, lesão dermatológica extensa, procedência de serviço tipo “home care” e história prévia de colonização/infecção por MRSA (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). Dessa forma, percebe-se que todos os pacientes encontrados na UTI do HC-UFG preenchem pelo menos um desses critérios de risco, estando em concordância com os demais dados da literatura.

Outro ponto importante que pôde ser observado foi a alta prevalência de Estafilococos Coagulase Negativa (ECN). Dos 112 cocos Gram positivos, 67 (59,8%) foram ECN. Estudos tem observado uma resistência cada vez maior aos antimicrobianos, inclusive à meticilina para este grupo de microrganismos. De uma casuística de 1.576 amostras clínicas, 188 apresentaram crescimento de *Staphylococcus spp.* Destas, 105 foram identificadas como *Staphylococcus aureus* e 83 como Estafilococos coagulase negativa (ECN), perfazendo um valor de 79,04%. Desta forma, nosso estudo também se manteve em concordância com os elevados números de ECN encontrados em pacientes em ambiente hospitalar (SOUSA JÚNIOR, 2009).

A elevada transmissibilidade de genes de resistência entre as linhagens de *Staphylococcus*, o uso abusivo de antimicrobianos, associado aos diversos mecanismos de resistência e a comprovação por alguns estudos de que os ECN apresentam maior resistência antimicrobiana que os *S. aureus* atestam a importância dos dados encontrados e a necessidade de medidas intervencionistas mais eficientes. Segundo Sousa Júnior (2009), numa avaliação da susceptibilidade das cepas à meticilina, mostrou uma prevalência de resistência de 18,1%

para *S. aureus* e 71,1% para os ECN. O programa SENTRY encontrou, ainda, uma proporção de resistência à meticilina em torno de 34% para *S. aureus* e 80% para ECS, em hospitais brasileiros no período de três anos, mostrando que a resistência é mais pronunciada em ECN, embora não se possa desconsiderar a prevalência de *S. aureus* (MEJIA et al, 2013).

Vale ressaltar ainda a importância do ambiente neste processo de manutenção e disseminação de cepas entre pacientes e profissionais. Embora a via mais comum de transferência de patógenos por disseminação cruzada ocorra entre as mãos de profissionais de saúde e paciente, o meio inanimado pode servir de reservatório para inúmeros patógenos infectantes. Nos EUA identificou-se frequente contaminação de superfícies por *Enterococcus sp.* resistentes à vancomicina (VRE) e MRSA (LEMMEN et al., 2004; OLIVEIRA; DAMASCENO, 2010).

Pode-se observar ainda, que a participação ambiental é ainda maior nas unidades de terapia intensiva, tendo-se em vista a gravidade e instabilidade clínica dos pacientes, a necessidade de cuidados intensivos e processos invasivos, além de fatores como limpeza, quantidade de equipamentos e superfícies inanimadas. O esclarecimento do real papel do ambiente nessas infecções é de extrema importância dado a necessidade de medidas de controle da disseminação de bactérias multirresistentes mais eficazes. Afinal, este é um problema mundial, que eleva custos, tempo de internação e as taxas de morbimortalidade (OLIVEIRA; DAMASCENO, 2010).

5 CONCLUSÕES

Os dados apresentados no estudo permitiram perceber que, embora as estratégias para controle da disseminação de patógenos estejam sendo praticadas, podendo inclusive ser comprovadas pela baixa prevalência total de colonização de *S. aureus* na UTI, elas precisam ser maximizadas e aperfeiçoadas. Afinal, a alta prevalência de MRSA entre os portadores e o ambiente e a detecção constante de ECN nos alertam para a necessidade de medidas mais eficientes, que reduzam ao máximo a quantidade de nichos para patógenos infectantes, diminuindo a disseminação de genes de resistência e virulência e, portanto, de bactérias cada vez mais difíceis de tratar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste trabalho, comprova-se a importância de pesquisas, programas e estratégias de vigilância que forneçam subsídios para a detecção sustentada e para o monitoramento desses patógenos em ambiente hospitalar de forma a interromper o ciclo de transmissão e contaminação ambiental.

Atesta-se que com a prática mais rigorosa das medidas propostas pelo Centro de Controle de Infecção Hospitalar, com a devida disponibilização e troca de capotes, exclusão total dos adereços, maior controle com relação a entrada e saída de profissionais e acompanhantes da UTI e maior disponibilidade de unidades de isolamento os dados dessa realidade poderiam ser melhorados.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CAVALCANTI, S.M.M.; FRANÇA, E.R.; VILELA, M.A., MONTENEGRO, F.; CABRAL, C.; MEDEIROS, A.C.R. Comparative study on the prevalence of *Staphylococcus aureus* imported to intensive care units of a university hospital, Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 9, p.436-446, 2006.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. CLSI/NCCLS M100-S23. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA, 2013.

D'AZEVEDO, P.A.; INOUE, F.M.; ANDRADE, S.S.; Tranches, R.; Pignatari, A.C.C. Pneumonia necrotizante por *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** v. 42, p.461-462, 2009.

FERREIRA, A.M.; ANDRADE, M.T.G.; CUNHA, K.C.; ALMEIDA, M.T.G.; CUNHA, K.C.; RIGOTTI, M.A. Colchões do tipo caixa de ovo: um reservatório de *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina? **Rev Esc Enferm USP** v.45, p.161-166, 2011.

KLOOS, W.E.; BANNERMAN, T.L. Update on clinical significance of coagulase-negative staphylococci. **Clinical Microbiology Review** v.7, p.117-140, 1994.

LEMMEN, S.; HAFNER, H.; ZOLLDANN, D.; STANZEL, R.; LUTTICKEN, R. Distribution of multiresistant Gram-negative versus Gram-positive bacteria in the hospital inanimate environment. **Journal Hospital Infection** v.56, p.191-197, 2004.

LEVIN ASS, MARINHO IS, ARRUDA EAG. Bacilos Gram-Negativos Nao-Fermentadores. In Rodrigues EAC, Mendonca JS, Amarante JMB, Filho MBA, Grinbaum RS, Richtmann R. **Infecções Hospitalares: Prevenção e Controle**. Editora Sarvier, p.614-624, 1997.

MACHADO, A.; FERRAZ, A.A.B.; FERRAZ, E.; ARRUDA, E.; NOBRE, J.; KONKEWICZ, L.R.; PIMENTEL, M.L.; LEÃO, M.T.C.; TRABASSO, P.; GRIMBAUM, R. Prevenção da infecção hospitalar. **Projeto Diretrizes**, p.16-17, 2001.

MEJIA, C.; ZURITA, J.; GUZMAN-BLANCO, M. Epidemiologia e vigilância de *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina na América Latina. *Brazilian Journal Infectious Disease*, v.14, p.79-86, 2013.

MENEGOTTO, F.R.; PICOLI, S.U. *Staphylococcus aureus* oxacilina resistente (MRSA): incidência de cepas adquiridas na comunidade (CA-MRSA) e importância da pesquisa e descolonização em hospital. **RBAC**, v.39, p.147-150, 2007.

MUNDIM GJ, DEZENA RA, OLIVEIRA AC, Silva P.R.; CARDOSO, M.; PEREIRA, G.A.; MORAIS, C.A.; TERRA, A.P.S. Avaliação da presença de *Staphylococcus aureus* nos leitos do Centro de Terapia Intensiva do Hospital Escola da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro, em relação à posição no colchão antes e após a limpeza. **Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical**, v.36, p.685-688, 2003.

NOGUEIRA, P.S.F.; MOURA, E.R.F.; COSTA, M.M.F.; SANTOS, W.M.; MONTEIRO, L.B. Perfil da Infecção Hospitalar em um Hospital Universitário. **Revista Enfermagem UERJ**, v.17, p.96-101, 2009.

OLIVEIRA, A.C.; DAMASCENO, Q.S. Superfícies do ambiente hospitalar como possíveis reservatórios de bactérias resistentes: uma revisão. **Rev esc enferm USP**, v.44, p.1118-1123, 2010.

OLIVEIRA, R.; MARUYAMA, S.A.T. Controle de infecção hospitalar: histórico e papel do estado. **Rev Eletr Enf**, v.10, p.775-783, 2008.

PACHECO, R.L.; LOBO, R.D.; OLIVEIRA, M.S.; FARINA, E.F.; SANTO, C.R.; COSTA, S.F.; PADOVEZE, M.C.; GARCIA, C.P.; TRINDADE, P.A.; QUITÉRIO, L.M.; RIVITTI, E.A.; MAMIZUKA, E.M.; LEVIN, A.S. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) carriage in a dermatology unit. **Clinics**, v.66, p.2071-2077, 2011.

SOUSA JUNIOR, F.C.J.; NUNES, E.W.F.; NASCIMENTO, E.D; OLIVEIRA, S.M.; MELO, M.C.N.; FERNANDES, M.J.B.C. Prevalência de *Staphylococcus* spp resistentes à metilina isolados em uma maternidade escola da Cidade de Natal, Estado do Rio Grande do Norte. **Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical**, v.42, p. 179-182, 2009.

APRENDIZAGEM ESCOLAR NA DÉCADA DE 1980: ENCONTROS E DESENCONTOS COM A APRENDIZAGEM DIALÓGICA¹

Márcia Verônica Araújo Simplesen
Discente da Faculdade de Educação/UFG- orientanda PIVIC
marcinhave@hotmail.com

Vanessa Gabassa
Docente da Faculdade de Educação/UFG - orientadora
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).

¹ 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*² atribuído a ele pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Além disso, é

² 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:	 Clique na seta para ler ou copiar o texto completo

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

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


ÍTULO:	DESENVOLVIMENTO COGNITIVO E ESCOLARIDADE: UM ESTUDO REALIZADO COM CRIANÇAS DE MEIO SÓCIO-ECONÔMICO DESFAVORECIDO
AUTOR(ES):	Ilma Carvalho Nunes Leite
NÚMERO DA REVISTA:	58
VOLUME:	
DATA DE PUBLICAÇÃO:	01/08/1986 a 01/08/1986
PALAVRAS-CHAVE:	Desenvolvimento cognitivo,Condições sócio-econômicas,Fracasso escolar,Evasão escolar
RESUMO:	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.
ABSTRACT:	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.
DOWNLOAD:	 Clique na seta para ler ou copiar o texto completo

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

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

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:	 Clique na seta para ler ou copiar o texto completo

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:

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

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

APRENDIZAGEM ESCOLAR NA DÉCADA DE 1980: ENCONTROS E DESENCONTROS COM A APRENDIZAGEM DIALÓGICA¹

Márcia Verônica Araújo Simplesen
Discente da Faculdade de Educação/UFG- orientanda PIVIC
marcinhave@hotmail.com

Vanessa Gabassa
Docente da Faculdade de Educação/UFG - orientadora
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).

¹ 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*² atribuído a ele pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Além disso, é

² 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:	 Clique na seta para ler ou copiar o texto completo

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

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


ÍTULO:	DESENVOLVIMENTO COGNITIVO E ESCOLARIDADE: UM ESTUDO REALIZADO COM CRIANÇAS DE MEIO SÓCIO-ECONÔMICO DESFAVORECIDO
AUTOR(ES):	Ilma Carvalho Nunes Leite
NÚMERO DA REVISTA:	58
VOLUME:	
DATA DE PUBLICAÇÃO:	01/08/1986 a 01/08/1986
PALAVRAS-CHAVE:	Desenvolvimento cognitivo,Condições sócio-econômicas,Fracasso escolar,Evasão escolar
RESUMO:	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.
ABSTRACT:	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.
DOWNLOAD:	 Clique na seta para ler ou copiar o texto completo

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

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

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:	 Clique na seta para ler ou copiar o texto completo

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:

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

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

ANÁLISE EXPLORATÓRIA DA PLUVIOMETRIA OBTIDA PELA MISSÃO TRMM NO BIOMA CERRADO

Marcos Aurélio Ribeiro¹ & Nilson Clementino Ferreira^{1,2*}

Resumo – No bioma Cerrado, o segundo maior bioma brasileiro, com 2,04 milhões de quilômetros quadrados, existe uma importante falta de instrumentos para mensuração pluviométrica. Em se tratando de um bioma com grande biodiversidade, grande alteração do uso e ocupação do solo, e local de nascentes de rios que integram seis importantes bacias hidrográficas brasileiras, a utilização de dados pluviométricos é uma necessidade básica em atividades relacionadas com meio ambiente, engenharia e diversas ciências. Sendo assim, os dados de pluviometria TRMM apresentam grande potencial de uso, principalmente em estudos regionais. Neste trabalho foram utilizados dados diários de pluviometria obtidos pelo satélite TRMM, com o objetivo de se explorar geograficamente o comportamento pluviométrico no bioma Cerrado. Os resultados mostraram que o Cerrado possui um comportamento pluviométrico espacial e temporal bastante diverso, com um período chuvoso e um período seco bastante importante. Além disso, em locais onde a cobertura vegetal nativa foi convertida, vem ocorrendo menores valores pluviométricos.

Palavras-Chave – pluviometria, TRMM, bioma Cerrado.

EXPLORATORY ANALYSIS OF TRMM RAINFALL DATASET IN THE CERRADO BIOME

Abstract – In the Cerrado, the second largest Brazilian biome, with 2.04 million square kilometers, there is a significant lack of instruments to measure rainfall. In case of a biome with rich biodiversity, large land use change, and place of rivers into six major Brazilian basins, the rainfall dataset is necessary in activities related to environment, engineering and various sciences. Thus, the TRMM rainfall dataset has huge importance for use primarily in regional studies. In this work were used daily rainfall dataset acquired by TRMM satellite, in order to explore the rainfall behavior in the Cerrado. The results showed that in Cerrado has diverse spatial and temporal behavior of rainfall, with a rainy and dry seasons very important. Also, in places where the native vegetation was converted, there has been less rainfall values.

Keywords – Rainfall dataset, TRMM, Cerrado biome.

INTRODUÇÃO

A disponibilidade de dados pluviométricos no Brasil, devido suas dimensões continentais, é bastante escassa em várias regiões. Essa dificuldade em levantar dados pluviométricos para algumas bacias hidrográficas impossibilita estudos, que subsidiem a gestão e projetos que considerem elementos ambientais tais como solos, hidrologia, clima, vegetação, agricultura, entre outros.

No Brasil existe baixa densidade e relativa má distribuição espacial de pluviômetros. Sendo assim, observações pluviométricas por meio de sensores orbitais têm surgido como uma importante alternativa para suprir esta carência de dados. Entre os satélites destinados ao monitoramento da

¹ Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Civil, Engenharia Ambiental. marcos-mra@hotmail.com - Aluno - PIVIC

² Programa de Pós-Graduação em Engenharia do Meio Ambiente. nclferreira@gmail.com - Orientador - PIVIC

precipitação está o *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM), que está em operação desde dezembro de 1997. A plataforma tem o objetivo de avaliar diversas características da precipitação tanto em regiões tropicais, quanto subtropicais, possibilitando a aquisição de dados de maneira sistemática, Viana *et. al.* (2010).

O desenvolvimento de estimativas de precipitação por satélite tem permitido suprir a demanda por dados pluviométricos, provendo informações em regiões onde é esparsa ou inexistente. De forma geral, existem muitas lacunas na distribuição e a densidade da rede pluviométrica no Brasil, principalmente na região central e norte do país. No bioma Cerrado, localizado na região central do Brasil, a má distribuição da rede pluviométrica é bastante expressiva, principalmente na porção central e norte do bioma, Farias *et. al.* (2013).

O clima predominante no Cerrado é o tropical sazonal, com inverno seco. A temperatura média anual oscila em torno de 22° C a 23° C, sendo que as médias mensais apresentam pequena sazonalidade. As máximas absolutas mensais não variam muito ao longo do ano, podendo chegar a valores superiores a 40° C. A precipitação média anual varia entre 1200 e 1800 mm. A precipitação média mensal apresenta uma grande sazonalidade, concentrando-se no período entre outubro a março, que é a estação chuvosa. Curtos períodos de seca, chamados de veranicos, podem ocorrer em meio a esta estação, criando sérios problemas para a agricultura. No período de maio a setembro os índices pluviométricos mensais apresentam uma expressiva redução, podendo chegar à zero, Marcuzzo (2012).

A pluviometria na região dos Cerrados têm como características importantes a intensidade e a sua distribuição sazonal, concentrando-se principalmente de outubro a março. O conhecimento do fenômeno, quanto à quantidade, intensidade, duração e frequência, é fundamental em diversas áreas técnicas e depende das medidas feitas em estações meteorológicas e postos pluviométricos, Assad *et al.* (1991).

O bioma Cerrado, localizado na porção central do Brasil possui muitas características importantes, que torna o conhecimento de sua pluviometria uma atividade importante. Entre as principais características tem-se a sua dimensão territorial, que é de 2,04 milhões de km², possui fronteiras geográficas, de milhares de quilômetros, com os distintos biomas Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal. Outro fator importante fator é a diversidade vegetal, a diversidade do uso de ocupação do solo, além disso, os rios localizados no bioma Cerrado pertencem a seis das oito grandes bacias hidrográficas brasileiras, Lima e Silva (2002), Sano, *et. al.* (2008). Devido a importância e riqueza do bioma Cerrado, este estudo visa realizar uma análise exploratória e geográfica de dados pluviométricos, obtidos pelo satélite TRMM no ano de 2011, com o intuito de se verificar a variabilidade temporal e espacial da pluviometria no bioma Cerrado.

ÁREA DE ESTUDO

O bioma Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, ocupando 25% do território nacional, estendendo-se por uma área de 2.045.064 km², na porção central do Brasil, com grandes amplitude longitudinais e latitudinais. Em decorrência disso, o regime de precipitação é complexo e varia no tempo e no espaço, em função dos sistemas de tempo na América do Sul, Reboita *et. al.* (2010).

Cerca de metade da área do bioma Cerrado teve sua vegetação nativa substituída por pastagens plantadas, culturas anuais e outros tipos de uso. As pastagens plantadas com gramíneas de origem africana cobrem atualmente uma área de 500.000 km², ou seja, o equivalente à área da Espanha. Monoculturas são cultivadas em outros 100.000 km², principalmente soja, milho, algodão e mais recentemente a cana-de-açúcar. A área total para conservação é de cerca de 33.000 km²,

visivelmente insuficiente quando comparada com os principais usos da terra no Cerrado e sua expressiva biodiversidade, Klink *et. al.* (2005).

Os principais eventos atmosféricos que atuam no Cerrado são a massa de ar equatorial continental, que ocorre na primavera e verão, advinda do efeito térmico e da elevada umidade, sobre da floresta amazônica. A massa polar atlântica, que é caracterizada pelo o acúmulo do ar polar, a massa tropical continental que atua principalmente ao sul do estado de Mato Grosso do Sul caracterizando um inverno quente seco e a massa tropical atlântica que atua principalmente nos estados da região Centro-Oeste e Mato Grosso do Sul caracterizando um verão chuvoso e reforçando características do país tropical, Mendonça *et. al.*, (2007).

O Bioma Cerrado ocupa a totalidade do Distrito Federal, mais da metade dos estados de Goiás (97%), Maranhão (65%), Mato Grosso do Sul (61%), Minas Gerais (57%) e Tocantins (91%), além de porções de outros seis estados, IBGE (2004). A localização do bioma Cerrado pode ser vista na Figura 1.

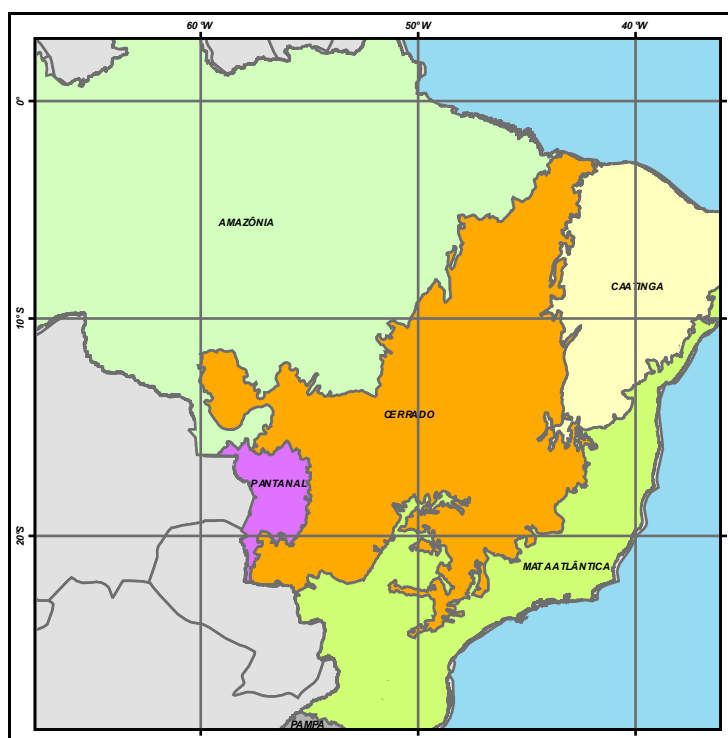


Figura 1 - Localização do bioma Cerrado e dos outros biomas brasileiros.

MATERIAL E MÉTODOS

Para elaboração deste trabalho, foram utilizados dados diários adquiridos pelo sensor TRMM no ano de 2011, esses dados estão disponíveis na Internet no endereço: http://mirador.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/mirador/presentNavigation.pl?tree=project&dataset=TRMM_3B42_daily.007&project=TRMM&dataGroup=Gridded&version=007&CGISESSID=bf5aec5351bf623c7495171ac94a6c99.

Esses dados tem uma cobertura global longitudinal completa, no entanto latitudinalmente a cobertura varia entre 50° Norte, até 50° Sul. Os dados são disponibilizados em estrutura matricial, com resolução espacial de 0,25° ou seja, aproximadamente 30 quilômetros, em formato NetCDF (Network Common Data Form). Dados matriciais armazenados em formato NetCDF podem ser

acessados em programas computacionais de geoprocessamento tais com ArcGIS ou SAGA-GIS, A figura 2 ilustra o dado pluviométrico do dia 01 de janeiro de 2011, em formato NetCDF, exibido no programa computacional ArcGIS 10.1. Na figura 2, é possível observar o mapa do Brasil (em amarelo), exibido sobre o dado pluviométrico.

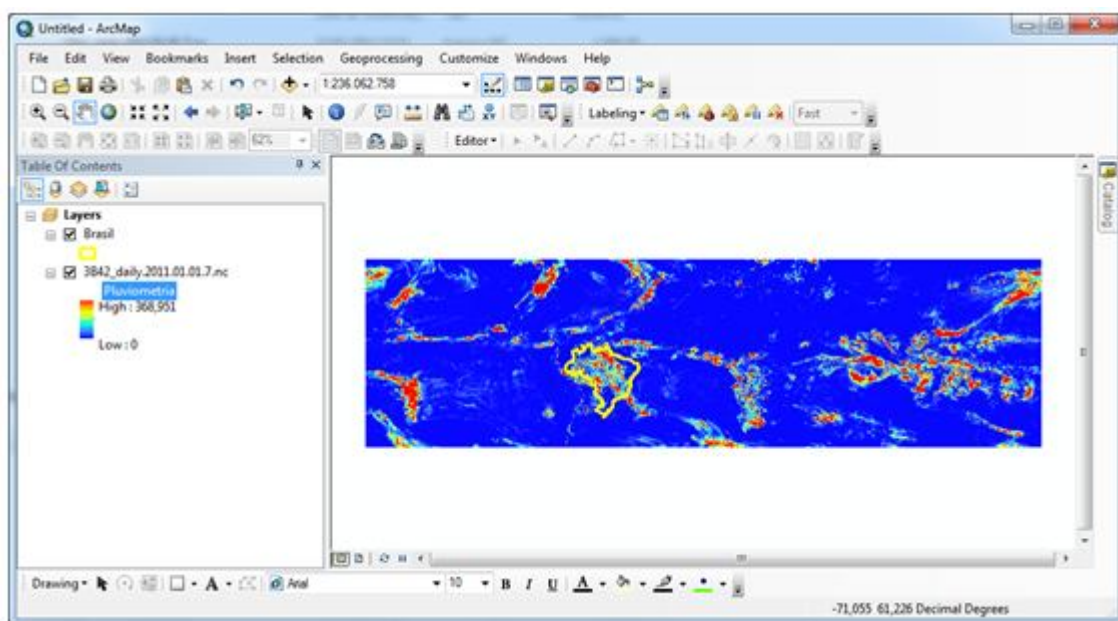


Figura 2 - Dado pluviométrico diário em formato NetCDF exibido no programa computacional ArcGIS 10.1.

De posse de todos os dados pluviométricos, para todos os dias do ano de 2011, a etapa seguinte consistiu do pré-processamento desses dados, sendo que os mesmos foram geograficamente "recortados" de acordo com o limite geográfico do Cerrado. Os dados resultantes do recorte geográfico foram armazenados em formato TIFF, que é mais acessível aos programas computacionais de SIG.

Posteriormente, utilizando-se de dados pluviométricos de cada mês, foram produzidos os mapas de pluviometria média e pluviometria acumulada para cada mês, sobre esses mapas foram realizadas várias análises, sendo que a primeira foi a elaboração de um perfil pluviométrico no sentido nordeste-sudoeste do bioma, além disso, foram verificadas as diferenças pluviométricas em cada tipo de uso do solo no Bioma Cerrado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o recorte espacial de todas as imagens e a elaboração dos mapas de média e valores de pluviometria acumulada, foi possível observar a variação pluviométrica que ocorre no bioma. Na figura 3 é possível observar a grande variação pluviométrica, que é bastante característica do Cerrado brasileiro, enquanto nos meses de janeiro a abril, e depois nos meses de outubro a dezembro, o valor acumulado máximo da pluviometria chega a valores de 1.500 milímetros, nas estações de seca, ou seja, entre os meses de maio a setembro, em grande parte da área do bioma Cerrado o valor da pluviometria é praticamente nulo. Na estação seca, somente uma pequena região no extremo norte do bioma Cerrado registra valores maiores de zero todos os meses do ano, mas naquela região, provavelmente ocorre influências da umidade marinha e também da floresta amazônica.

É possível observar também na figura 3 que na parte sul do bioma Cerrado, os índices pluviométricos são menores que os índices que ocorrem na porção norte do bioma, isso pode ser explicado pela distância daquela região em relação a floresta amazônica, e do mar. É importante mencionar que a vegetação nativa da porção sul do bioma Cerrado já foi praticamente toda substituída por imensas áreas de pastagens artificiais, além de imensas áreas de monocultura de soja, milho, algodão e cana-de-açúcar. Esse fato influencia a evapotranspiração regional e consequentemente influencia nos índices pluviométricos locais.

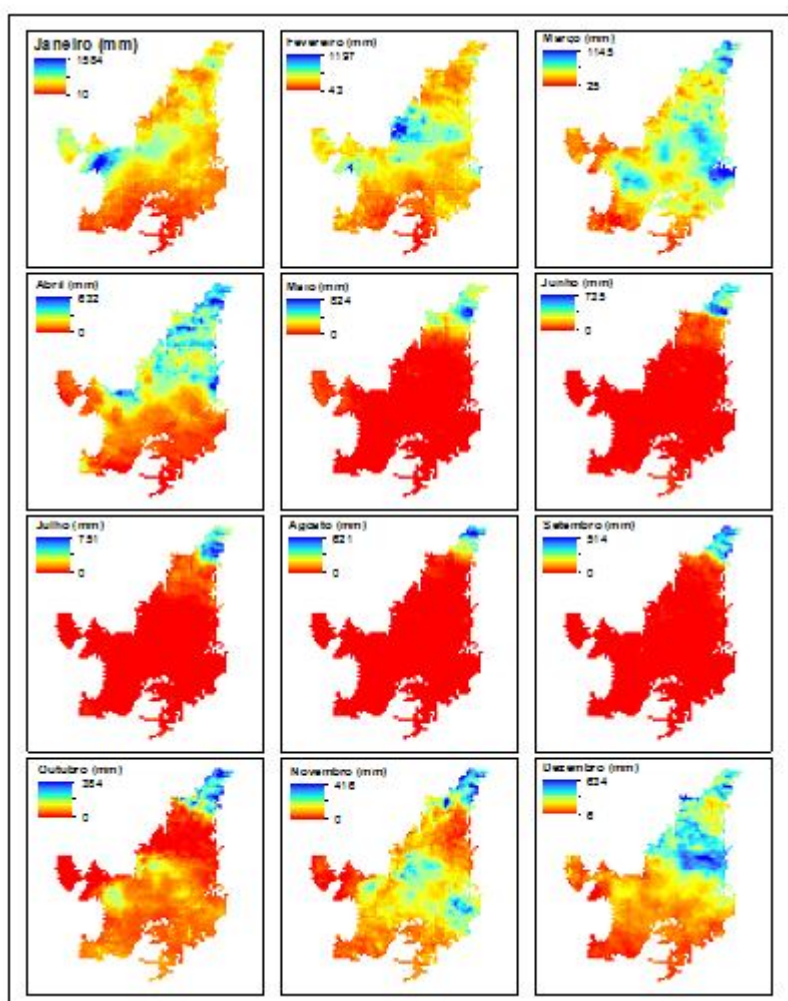


Figura 3 - Observação do satélite TRMM da pluviometria acumulada mensalmente no bioma Cerrado

A baixa variação pluviométrica anual no extremo norte do Cerrado pode ser verificada fazendo-se uma análise de perfis pluviométricos do período chuvoso e do período seco. Para isso foi elaborada uma análise de perfilagem do extremo norte do Cerrado, até o extremo sul, no sentido nordeste-sudoeste, conforme se pode observar na figura 4. Essa análise do perfil pluviométrico possui a dimensão de 2.500 km.

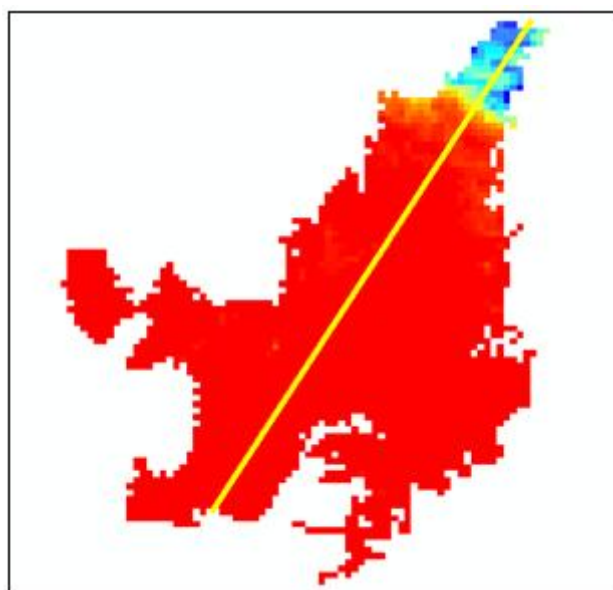


Figura 4 - Localização da análise do perfil pluviométrico de nordeste para sudoeste do bioma Cerrado

Na figura 5 é possível observar os perfis pluviométricos dos períodos de chuva e seca no bioma Cerrado. Partindo do extremo norte do bioma, até a distância de 500 km, a pluviometria dos dois períodos são bastante similares. No entanto, conforme se aproxima do sudoeste, é possível observar uma expressiva diferença nos perfis pluviométricos, enquanto que no período seco os valores pluviométricos são nulos, no período chuvoso a pluviometria varia de 50 a até 300 milímetros. Para a elaboração dessa análise foram considerados os meses de maio a setembro para o período de seca, e os meses restantes para o período de chuva.

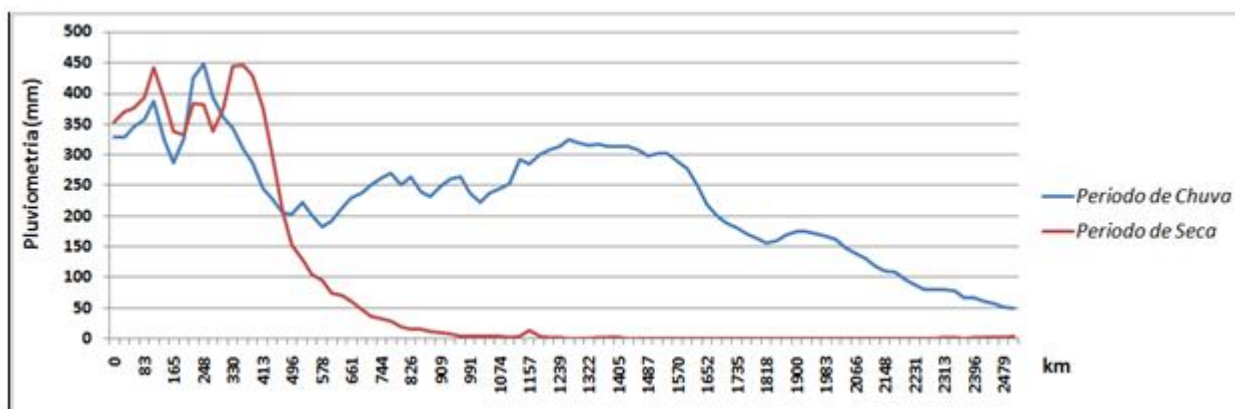


Figura 5 - Perfil pluviométrico no Cerrado para os períodos de chuva e seca.

Outro importante fator do bioma Cerrado é a intensa ocupação que ocorreu nas últimas quatro décadas, que foi responsável pela importante substituição da vegetação nativa, no anos e décadas iniciais para pastagens, posteriormente, em alguma áreas específicas que permite o manejo do solo, pela agricultura e mais recentemente pelos importante processos de urbanização. Essa ocupação vem ocorrendo no sentido sul para norte, conforme se pode observar na figura 6.

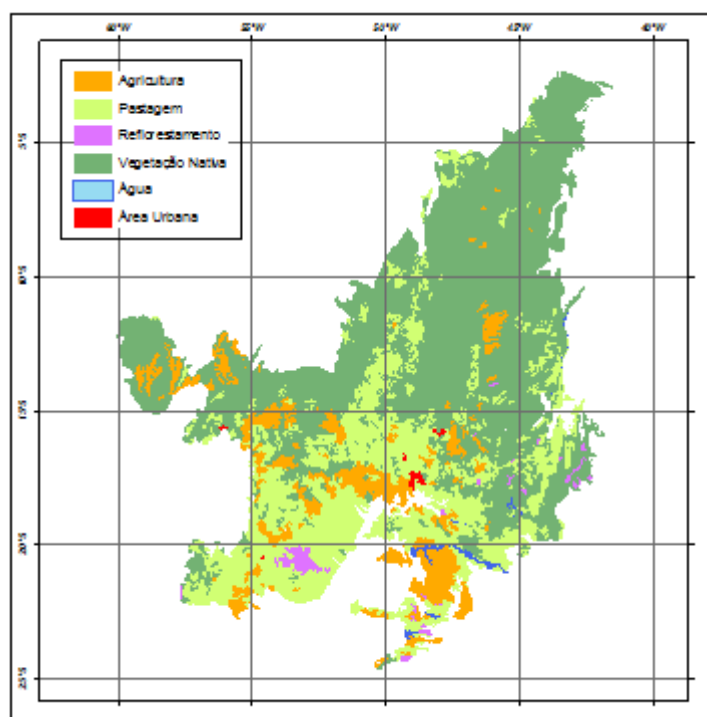


Figura 6 - Mapa de uso do solo no bioma Cerrado (Fonte: PROBIO/MMA)

Por meio de análises espaciais, foi possível obter a média pluviométrica para os períodos de chuva e seca para cada tipo de uso do solo no bioma Cerrado, é possível observar na figura 7 que em locais onde ainda resta vegetação nativa o índice pluviométrico é maior nos dois períodos.

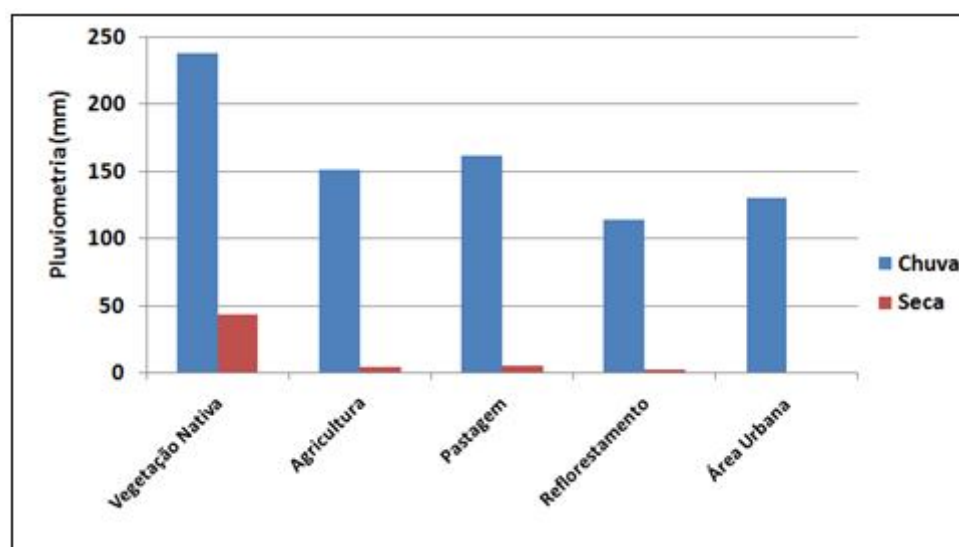


Figura 7 - Pluviometria em uso do solo no bioma Cerrado, ocorrendo nos períodos de chuva e seca.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As dimensões continentais do Brasil faz com que a instalação e controle de estações meteorológicas é uma tarefa bastante difícil, principalmente nas regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil. Com a intensificação das atividades humanas nessas regiões, a construção e operação de novas estações meteorológicas é uma questão estratégica que deve ser vencida nos próximos anos. No entanto, os dados pluviométricos obtidos pelo satélite TRMM pode ser utilizado em conjunto com os dados pluviométricos e dados de radares meteorológicos.

Com dados TRMM é possível caracterizar e estudar o comportamento pluviométrico em grandes biomas brasileiros, inclusive para verificar se as alterações no uso do solo vem resultando em alterações no regime pluviométrico regional. Os dados TRMM também podem ser utilizados em modelagem hidrológica em médias bacias hidrográficas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão bolsa de Produtividade em Pesquisa (PQ2) ao segundo autor deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ASSAD, E.D.; MASUTOMO, R.; ASSAD, M.L.L. (1992): Estimativa das precipitações máximas prováveis com duração de 24 horas e de 30 minutos: caso dos Cerrados Brasileiros. *Pesq. Agropec. bras.*, Brasília, 27(5):677-686.
- FARIAS, S.E.M.; ARANTES, A.E.; FERREIRA, L.G.; SANO, E.E.; BARROS, J.R. (2013): Avaliação das Estimativas de Precipitação do satélite TRMM para o Estado de Goiás: uma abordagem climatológica. *Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR*, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE.
- IBGE, (2004): IBGE lança o Mapa de Biomas do Brasil e o Mapa de Vegetação do Brasil, em comemoração ao Dia Mundial da Biodiversidade. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=169>>, Acesso em: 14 de maio de 2013.
- KLINK, C.A.; MACHADO, R.B.A (2005): Conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, Volume 1, Nº 1. Julho 2005.
- LIMA, J.E.F.W.; SILVA, E.M. (2002): Contribuição Hídrica do Cerrado para as Grandes Bacias Hidrográficas Brasileiras. In: *Simpósio de Recursos Hídrico do Centro-Oeste*; Campo Grande-MS.
- MARCUZZO, F.F.N. Chuvas no cerrado da região centro-oeste do Brasil: análise histórica e tendência futura. *Ateliê Geográfico Goiânia-GO* v. 6, n. 2 ago/2012 p.112-130.
- MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. (2007): Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. *Oficina de Textos*, São Paulo, p. 206.
- REBOITA, M.; GAN, M., ROCHA, R., AMBRIZZI, T. Regimes de precipitação na América do Sul: uma revisão bibliográfica. *Revista Brasileira de Meteorologia*. v. 25, p. 185-204, 2010.
- SANO, E.E.; ROSA, R.; BRITO, J.L.S. ; FERREIRA, L.G. (2008): Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43, n. 1, jan. 2008, p.153-156.
- VIANA, D. R.; FERREIRA, N. J.; CONFORTE, J. C. Avaliação das estimativas de precipitação 3B42 e 3B43 do satélite TRMM na Região Sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 16., 2010, Belém, PA. Anais... 2010.

ISOLAMENTO DE *ESCHERICHIA COLI* EM AMOSTRAS DE CARNE BOVINA: PREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS

Laís Guerra PRADO¹; Rafael Serejo Fonseca ZAGHLUL²; Django Fabiano Gomes Bessa GADELHA²; Murillo Duarte SILVA³; Cecília Nunes MOREIRA⁴

Campus Jataí/UFG, curso de Medicina Veterinária

e-mails: laiss_guerra@hotmail.com; cissanm@yahoo.com.br

¹ Bolsista de Iniciação Científica, PIVIC, discente do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, Rodovia BR 364, Km 192 nº 3.800 - Pq. Industrial, Caixa Postal 03 - Jataí-GO-Brasil. CEP: 75801-615.

² Discentes do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, Rodovia BR 364, Km 192 nº 3.800 - Pq. Industrial, Caixa Postal 03 - Jataí-GO-Brasil. CEP: 75801-615

³ Discente do curso de Biomedicina, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, Rodovia BR 364, Km 192 nº 3.800 - Pq. Industrial, Caixa Postal 03 - Jataí-GO-Brasil. CEP: 75801-615

⁴ Professora Adjunto do Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, Rodovia BR 364, Km 192 nº 3.800 - Pq. Industrial, Caixa Postal 03 - Jataí-GO-Brasil. CEP: 75801-615 *Autor para correspondência: cissanm@yahoo.com.br

RESUMO

A infecção por *E.coli* verotoxigênia (VTEC) se refere a todas as amostras capazes de produzir dois tipos de toxinas (VT1 e/ou VT2), causadoras em humanos de doenças graves como Colite hemorrágica e Síndrome Hemolítica Urêmica. Um dos principais alimentos envolvidos na transmissão desses patógenos é a carne mal cozida. O cozimento completo da carne é uma medida de proteção importante, já que a contaminação dessa carne pode ocorrer durante o abate, e após o abate, durante o processamento, transporte, armazenamento ou pela contaminação cruzada com micro-organismos encontrados no ambiente. Foram analisadas 58 amostras de carne bovina moída comercializadas no município de Jataí, para isolamento de cepas de *E. coli* para posterior caracterização molecular quantos aos genes *stx1*, *stx2*, confirmando a presença de *E. coli* verotoxigênicas nestes produtos. Foram avaliados prováveis fatores de risco associados à contaminação por *E. coli* desses alimentos. De cada estabelecimento foram obtidas duas amostras, a primeira de músculo e a segunda de coxão mole. Em 100% das amostras analisadas isolou-se *E. coli*, o Número mais provável variou de variando de 38 NMP/g a 1100NMP/g para coliformes totais, de 6,2 NMP/g a 1100 NMP/g para coliformes fecais, de 6,2 NMP/g a 1100 NMP/g para coliformes termotolerantes. Os

Texto Revisado pelo Orientador

resultados obtidos sugerem que as amostras de carne bovina moída analisadas encontravam-se com irregularidades nas condições higiênico-sanitárias o que implica em condições insatisfatórias de exposição, manipulação e comercialização do produto.

Palavras-chave: VTEC, qualidade microbiológica da carne, stx1, stx2

1. Introdução

A *E. coli* é um importante patógeno envolvido em doenças entéricas dos animais domésticos e quadros de toxinfecção alimentar em humanos. Embora as infecções causadas por *E. coli* verotoxigênicas, em bovinos, tenham começado a serem amplamente estudadas, existem poucos relatos que descrevem as reais correlações genéticas existentes na cadeia epidemiológica das colibaciloses para esta espécie animal, assim como a transmissão do agente através da água, leite, carne e outros alimentos contaminados pelas fezes bovinas. *E. coli* verotoxigênica (VTECs) se refere a todas as amostras capazes de produzir dois tipos de toxinas que apresentam efeito citotóxico em cultura de células Vero, VT1 e/ou VT2 também conhecidas como Toxina *Shiga-like* (Stx) (Orden, 2002). No Brasil, vários estudos detectaram a ocorrência de VTEC patogênicas para humanos em bovinos e alimentos de origem animal (Farah et al., 2007; Timm et al., 2007; Oliveira et al., 2008). Além disso, há confirmação (Moreira et al., 2011) da presença de bovinos como reservatórios de VTEC em Goiás, mas são poucos os estudos sobre a prevalência de VTEC nos alimentos na região central do Brasil, tornando evidente a confirmação de que bovinos são importantes reservatórios de VTECs em Goiás com alto risco de contaminação da carcaça no momento do abate.

A infecção por VTEC ocorre geralmente após a ingestão de alimentos (Gobert et al., 2008; Viscardi et al., 2008) ou água contaminados. Os principais alimentos envolvidos na transmissão desse patógeno são carnes mal cozidas, leites não pasteurizados e derivados e vegetais contaminados. O cozimento completo da carne é uma medida de proteção importante, mas não suficientes por si mesmas, uma vez que a contaminação pode ocorrer após esses procedimentos. A composição da carne é complexa e oferece um meio ideal para a multiplicação bacteriana. A contaminação dessa carne pode ocorrer durante o abate, e após o abate, durante o processamento, transporte, armazenamento ou pela contaminação cruzada com micro-organismos encontrados no ambiente, superfície, utensílios e equipamentos (Skandamis et al., 2009)

A limpeza e o uso de sanificantes adequados em equipamentos e utensílios utilizados na manipulação da carne contribuem para a redução da taxa de sobrevivência da

STEC; entretanto, as superfícies desses equipamentos e utensílios devem estar bem secas, pois a umidade promove a sobrevivência e até a multiplicação desses organismos (Etcheverría et al., 2010). O Brasil como grande produtor, exportador e consumidor de carne bovina deve se preocupar e zelar pela inocuidade de seus produtos.

2. Objetivos

Isolar cepas de *E. coli* a partir de amostras de carne bovina comercializadas no município de Jataí e entorno para posterior caracterização molecular quanto aos genes *stx1*, *stx2*, confirmando a presença de *E. coli* verotoxigênicas nestes produtos. Avaliar os fatores de risco associados à contaminação por *E. coli* desses alimentos.

3. Metodologia

Foram visitados de forma aleatória estabelecimentos comerciais de carne bovina dos municípios de Jataí e entorno. O número de amostras e estabelecimentos que foram considerados foi calculado utilizando-se o Programa EpiInfo 6.04 (Deam et al., 1994), com base na frequência percentual esperada de alimentos contaminados por VTEC em diversos estados do Brasil. O critério de inclusão desses estabelecimentos foi o de comercializar carne bovina, e foram escolhidos a partir de uma listagem de todos os estabelecimentos comerciais. Os estabelecimentos e feiras selecionados foram visitados e as amostras adquiridas por meio de compra, foram processadas, manipuladas, pesadas e colocadas em sacos plásticos do próprio estabelecimento. Para identificação das amostras foi preenchido um formulário com descrição da data e hora da coleta, tipo de alimento colhido, informações disponíveis no rótulo das embalagens, anotações sobre as formas de armazenamento e conservação das amostras colhidas, o tipo de inspeção recebida (federal, estadual, municipal ou ausente), dados obtidos por observação sobre a higiene do estabelecimento (utilização de luvas descartáveis para o manuseio dos produtos, limpeza das balanças e bancadas, etc...), para identificação dos fatores de risco de contaminação dos alimentos analisados. Não foi aplicado nenhum tipo de questionário aos funcionários ou proprietários dos estabelecimentos e foi mantido total sigilo sobre a identidade dos estabelecimentos envolvidos no projeto.

3.2 Processamento microbiológico das amostras de carne bovina

De cada estabelecimento foram obtidas duas amostras de carne bovina moída no momento da aquisição, a primeira de músculo e a segunda de coxão mole. As mesmas foram acondicionadas em recipiente isotérmico contendo gelo e devidamente fechadas, o tempo

decorrido entre a coleta e início das análises não ultrapassou 3 horas. As amostras foram processadas de acordo com o manual de métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água (Mapa, 2003). Após a pesagem e o processamento das amostras em Stomacher higienizado, essa foi a diluição 10^{-1} . Para o teste presuntivo, a partir destas, foram feitas as diluições 10^{-2} e 10^{-3} em tubos contendo 9 mL de água salina peptonada 0,1%. Para realização dos testes presuntivos foram inoculados 10 volumes a partir da diluição 10^{-1} em uma série de 3 tubos contendo caldo lauril sulfato de sódio 0,1% (LST) em concentração dupla correspondendo a diluição 10^0 . Em seguida foram inoculadas 1 mL da diluição 10^{-1} em tubos contendo caldo LST 0,1% em concentração simples. A partir da diluição 10^{-1} foi transferido 1 mL para um tubo contendo 9 mL de caldo LST perfazendo a diluição 10^{-2} , após obtenção da diluição foram transferidos 1 mL da diluição para a terceira série de 3 tubos. Após realização das diluições, os tubos foram incubados a 38 °C por 24 a 48 horas. Atingidas as 24-48 horas os tubos contendo gás no tubo de *Durham* foram considerados positivos da mesma forma os que não possuíam gás foram considerados negativos. Para o teste confirmativo de coliformes fecais, a partir de cada tubo LST positivo foram repicadas para tubos contendo Caldo Verde Brilhante Bile 2% lactose com tubos de *Durham* invertidos. Os tubos foram incubados a 36°C por 24 a 48 horas, realizou-se leitura após esse período, observando o crescimento com a presença de gás no tubo de *Durham*. Para o teste confirmativo para coliformes termotolerantes, Os tubos contendo verde brilhante bile 2% lactose que forem positivos foram repicados para tubos contendo Caldo *Escherichia coli* (EC), incubadas a 45°C por 24 a 48 horas em banho maria com agitação ou circulação de água. Após decorrido o tempo foram realizadas as leituras dos tubos positivos, sendo caracterizados por presença de gás nos tubos de *Durham*. A incubação dos tubos foi feita sempre se utilizando um controle positivo de *E. coli* e um de *Enterobacter aerogenes* como controle negativo, já que nestas condições de incubação só as *E. coli* produzem gás. Nos casos de formação de gás nos tubos de *Durham*, foram anotados os números de tubos positivos e determinados o número mais provável (NMP) de microrganismos termotolerantes utilizando tabelas apropriadas. Os tubos positivos passaram aos testes subseqüente. Para seleção de colônias e testes bioquímicos, a partir de cada tubo positivo, uma alçada de amostra foi estriada em placas de ágar MacConkey e incubada a 37°C por 24 hs. Posteriormente foram selecionadas três a cinco colônias sugestivas com características morfotintórias de *E. coli* para confirmação através dos testes IMViC (Indol, Vermelho de Metila, Voges Proskauer e utilização de citrato). Cada isolamento de *E. coli* foi estocado a temperatura ambiente ágar nutriente fosfatado, para realização posterior dos testes de caracterização genotípica.

4. Resultados

Foram analisadas 58 amostras de carne provenientes de 26 estabelecimentos comerciais. Em 100% delas foram isoladas *E. coli*. As amostras de carne de músculo ou coxão mole apresentaram-se na mesma proporção de contaminação. As porcentagens das amostras contaminadas estão relacionadas no quadro 01 e os valores de NMP de cada amostra estão relacionados no quadro 02. Mas o NMP revelou que estes valores indicaram um alto índice de contaminação por *E. coli* em carne bovina quando comparados a estudos de outras regiões.

Quadro 1: Porcentagem de amostras em relação ao NMP de coliformes totais, fecais e termotolerantes em amostras de carne bovina moída

NMP	Coxão mole			Músculo		
	CT	CF	CTO	CT	CF	CTO
>1100	95%	62%	57%	95%	62%	62%
38	5%	4,7%	4,7%	5%	0%	0%
36	0%	4,7%	14,2%	0%	0%	9,5%
240	0%	4,7%	4,7%	0%	4,7%	4,7%
35	0%	4,7%	0%	0%	0%	0%
16	0%	4,7%	4,7%	0%	4,7%	0%
43	0%	0%	0%	0%	4,7%	4,7%
15	0%	4,7%	0%	0%	4,7%	4,7%
11	0%	0%	4,7%	0%	0%	0%
6,2	0%	0%	0%	0%	4,7%	4,7%
64	0%	4,7%	4,7%	0%	9,5%	9,5%
20	0%	4,7%	4,7%	0%	0%	0%
290	0%	0	0%	0%	4,7%	0%

CT.: Coliformes Totais; CF.: Coliformes Fecais; CTO.: Coliformes Termotolerantes

Quadro 2 – Valores de NMP de Coliformes totais e termotolerantes em 58 amostras de carne moída bovina, divididas em coxão mole e músculo

Amostras	Coxão mole (NMP/100ml)		Músculo (NMP/100ml)	
	Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes	Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes
1	>1100	36	>1100	>1100
2	>1100	>1100	>1100	>1100
3	>1100	>1100	>1100	>1100
4	>1100	>1100	>1100	>1100
5	>1100	>1100	>1100	>1100
6	>1100	240	>1100	240
7	>1100	>1100	>1100	>1100
8	>1100	>1100	>1100	>1100
9	>1100	240	>1100	240
10	>1100	38	>1100	6,2
11	>1100	>1100	>1100	36
12	>1100	64	>1100	>1100
13	>1100	>1100	>1100	>1100
14	>1100	>1100	>1100	36
15	>1100	>1100	>1100	>1100
16	>1100	36	>1100	>1100
17	38	20	38	64
18	>1100	16	>1100	64
19	>1100	36	>1100	>1100
20	>1100	>1100	>1100	>1100
21	>1100	>1100	>1100	15

Durante a visita aos açougues, foram analisadas as condições de higiene do local, como as condições do moedor (se havia sobras ou retalhos de carne), pesagem da carne na balança com ou sem saco plástico, uso de luvas, entre outros. O resultado da análise está relacionado no Quadro 03.

Quadro 03: Porcentagem de estabelecimentos com as condições de higiene analisadas por observação no momento da aquisição das amostras de carne

Condições de higiene do local	Porcentagem de estabelecimentos
Não utilização de luvas para o manuseio da carne	63,5%
Utilização de luvas para o manuseio da carne	44,5%
Pesagem de carne no saco plástico	93%
Pesagem de carne sem saco plástico	7%
Moedor sujo	27%
Animais no ambiente	6%

5. Discussão

Em 100% das amostras analisadas, independente de se tratar de carne moída bovina de músculo ou de coxão mole, foram isoladas *E. coli* com NMP variando de 38 NMP/g a 1100NMP/g para coliformes totais, de 6,2 NMP/g a 1100 NMP/g para coliformes fecais, de 6,2 NMP/g a 1100 NMP/g para coliformes termotolerantes. Estes resultados foram superiores aos encontrados por Lucatelli (2012), que em São Paulo encontraram a ocorrência de *E. coli* em carne moída comercializada no varejo de São Paulo de 0,4% entre 248 amostras analisadas. Em outro trabalho realizado no Rio grande do Sul, 8,9% das amostras de carne moída analisadas apresentaram níveis inaceitáveis para contagem de coliformes termotolerantes (Dias et al., 2009).

Com relação aos fatores de risco, os estabelecimentos visitados apresentavam condições baixas de higiene como a não utilização de luvas e moedor sujo o que podem ter contribuído para os elevados índices encontrados. Já em estudos onde os açougues apresentavam condições de higiene aparentemente aceitáveis, apesar de na maioria deles, haver sobras de carne nos moedores a prevalência foi bem menor (Lucatelli, 2012).

Com relação a contaminação pelo método do Número Mais Provável (NMP), nossos valores foram semelhantes aos encontrados por (Ferreira & Simm, 2012) e , que verificaram em amostras no Pará, que seus valores variaram de 3NMP/g à > 1.100NMP/g. Neste estudo, as amostras de carne moída no momento da aquisição e de carne pré-moída, mostraram pouca diferença quanto à contaminação microbiológica. Ambas apresentaram presença de altas contagens de coliformes, tanto totais quanto termotolerantes, o que aponta para possíveis falhas nos procedimentos higiênico-sanitários ao longo da cadeia produtiva e de distribuição deste produto. Também foram iguais aos encontrados por (Dias et al., 2009)

6. Conclusões

Os resultados obtidos sugerem que as amostras de carne bovina moída analisadas encontravam-se com irregularidades nas condições higiênico-sanitárias o que implica em condições insatisfatórias de exposição, manipulação e comercialização do produto. O estudo demonstrou que a carne bovina moída comercializada em Jataí não apresenta a qualidade higiênico-sanitária, em termos de coliformes termotolerantes, exigida pela legislação brasileira para esses parâmetros. Foi evidenciada a necessidade de um controle mais rigoroso no aspecto higiênico-sanitário desde a produção, no armazenamento e na distribuição da carne e a identificação e correção de pontos falhos do processo.

7. Considerações finais

O presente trabalho alcançou os objetivos propostos já que isolou cepas de *E. coli* de amostras de carne bovina moída comercializada em Jataí para posterior investigação da presença de STEC nestes alimentos. A elevada taxa de contaminação das amostras impressionou os pesquisadores, que em projetos anteriores já haviam confirmado que o bovino no estado de Goiás é um importante reservatório de cepas STEC patogênicas para humanos. Era esperada maior contaminação das amostras de carne provenientes do coxão mole, visto a proximidade com a porção final do intestino do animal o que poderia acarretar maior contaminação durante o processo de abate. Mas tal hipótese não se confirmou visto que as amostras provenientes do músculo e do coxão mole apresentaram taxas semelhantes de contaminação. Foi possível confirmar que amostras de carne bovina comercializadas em Jataí estão sendo contaminadas em algum ponto do seu processamento, tornando essencial que o controle higiênico-sanitário deste alimento seja iniciado com o animal vivo, durante o processo de abate e processamento dessas amostras nos frigoríficos e açougues, para que o produto chegue à mesa do consumidor com uma qualidade microbiológica segura, dessa forma minimizando riscos de enfermidades potencialmente graves para o homem.

Apoio Financeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. E Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás – FAPEG.

Referências

1. DEAM, A.G.; DEAM, J.A.; COULOMBIER, D.; BRENDEN, K.A.; SMITH, D.C.; BURTON, A. H.; DICKER, R.C.; SULLIVAN, K.; FAGAN, R.F.; ARNER, T.J. **Epi info version 6.0. A word processing, database, and statistics program for**

- epidemiology on microcomputers.** Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA., 1994.
2. DIAS, P.A.; CONCEIÇÃO, R.C.S.; COELHO, F.J.O.; TEJADA, T.S.; SEGATTO, M.; TIMM, C.D. Qualidade Higiénico-Sanitária de Carne Bovina Moída e de Embutidos Frescos Comercializados no Sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.3, p.359-363, 2008.
 3. ETCHEVERRÍA, A.I.; PADOLA, N.L.; SANZ, M.E.; POLIFRONI, R.; KRUGUER, A.; PASSUCCI, J.; RODRÍGUEZ, E.M.; TARABORELLI, A.L.; BALLERIO, M.; PARMA, A.E. Occurrence of Shiga-toxine *Escherichia Coli* (STEC) on carcasses and retail beef cuts in the marketing chain of beef in Argentina. **Meat Science**, Oxford, v.86, p.418-421, 2010.
 4. FARAH, S.M.; SOUZA, E.M.; PEDROSA, F.O.; IRINO, K, SILVA, L.R.; RIGO, L.U.; STEFFENS, M.B.; PIGATTO, C.P.; FADEL-PICHETH, C.M. Phenotypic and genotypic traits of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* strains isolated from beef cattle from Paraná State, southern Brazil. **Letters in Applied Microbiology**, Oxford, v.44, n.6, p.607-612, 2007.
 5. FERREIRA, R.S.; SIMM, E.M. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. **SynThesis Revista Digital**, Pará de Minas, n.3, p.37 - 61, 2012.
 6. GOBERT, A.P.; COSTE, A.; GUZMAN, C.A.; VAREILLE, M.; HINDRÉ, T.; DESABLET, T.; GIRARDEAU, J-P.; MARTIN, C. Modulation of chemokine gene expression by Shiga-toxine *Escherichia Coli* belonging to various origins and serotypes. **Microbes and infection / Institut Pasteur**, Paris, v.10, p.159-165, 2008.
 7. LUCATELLI, A. ***Escherichia Coli* produtora de toxina de Shiga em carne moída comercializada na cidade de São Paulo, SP.** 2012. 56f. Dissertação (Mestrado em Bromatologia) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo.
 8. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água.** Instrução Normativa Nº 62, 76f. 2003. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2851>. Acesso em: 10 mar. 2012.
 9. MOREIRA, C.N.; FREITAS-FILHO, E.G.; MORAIS, L.C.S.; FERREIRA, M.R.A.; NAVES PINTO, J.F.; MOREIRA, A.N.; SILVA, A.H.G.; CONCEIÇÃO, F.R.

Caracterização e prevalência de *E. coli* produtoras de shiga toxinas (stec) em bovinos leiteiros na região sudoeste do estado de Goiás. **Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v.18, n.3, p.815-818, 2011.

10. OLIVEIRA, M.G.; BRITO, J.R.; GOMES, T.A.; GUTH, B.E.; VIEIRA, M.A.; NAVES, Z.V.; VAZ, T.M.; IRINO, K. Diversity of virulence profiles of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* serotypes in food-producing animals in Brazil. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.127, n1-2, p.139-146, 2008.
11. ORDEN, J.A.; CID, D.; RUIZ-SANTA-QUITERIA, J.A.; GARCIA, S.; MARTINEZ, S.; DE LA FUENTE, R. Verotoxin-producing *Escherichia coli* (VTEC), enteropathogenic *E. coli* (EPEC) and necrotoxicogenic *E. coli* (NTEC) isolated from healthy cattle in Spain. **Journal of Applied Microbiology**, Oxford, v.93, n.1, p.29-35, 2002.
12. SKANDAMIS, P.N.; STOPFORTH, J.D.; ASTHON, L.V.; GEORNARAS, I.; KENDALL, P.A.; SOFOS, J.N. *Escherichia Coli* 0157:H7 survival, biofilm formation and acid tolerance under simulated slaughter plant moist and dry conditions. **Food Microbiology**, London, v.26, p.112-119, 2009.
13. TIMM, C.D.; IRINO, K.; GOMES T.A.T.; VIEIRA, M.M.; GUTH, B.E.C.; VAZ, T.M.I.; MOREIRA, C.N.; ALEIXO, J.A.G. Virulence markers and serotypes of Shiga toxin-producing *Escherichia coli*, isolated from cattle in Rio Grande do Sul, Brazil. **Letters in Applied Microbiology**, Oxford, v.44, p.419-425, 2007.
14. VISCARDI, M.; PERUGINI, A.G.; AURIEMMA, C.; CAPUANO, F.; MORABITO, S.; KIM, K-P.; LOESSNER, M.J.; IOVANE, G. Isolation and characterization of two novel coliphages with high potential to control antibiotic-resistant pathogenic *Escherichia Coli*. **International Journal of Antimicrobial Agents**, Amsterdam, v.31, p.152-157, 2008.

Goiânia, a capital do cerrado:

visões literárias e fotográficas de uma cidade em formação (1950-1960)¹

Marcos Rossiny Leandro
marcos_rossiny@hotmail.com.br

Márcia Pereira dos Santos – Orientadora
marciasantoss@gmail.com
UFG/CAC

Resumo

O artigo problematizará as obras de Eli Brasiense, *Chão Vermelho* e *Eu vi Goiânia crescer: décadas de 50 e 60*, do fotógrafo Helio de Oliveira, partindo do interesse em descobrir como tais autores representaram em suas obras a cidade de Goiânia. Tomando como referencial teórico discussões historiográficas que problematizam a relação entre a história, a literatura e a fotografia, o artigo defende a ideia de que com as obras desses autores é possível trabalhar na perspectiva de uma análise histórica comparativa, no sentido de entrecruzar as representações sobre Goiânia que cada um tece em sua respectiva obra. Nesse caso, é importante destacar que não serão comparados fatos ou sociedades, mas sim representações sobre a cidade, elaboradas por meios diferentes, ou seja, a literatura e a fotografia. Isso impõe que as comparações a serem efetivadas se dão em nível documental, nas formas diferenciadas de se representar a cidade que a imagem e a escrita referendam, tendo assim, como ponto de intersecção a própria cidade, ou seja, Goiânia é o ponto que relaciona as fontes e a problemática que rege o trabalho. Assim, o artigo expõe as discussões e conclusões a que se chegou com a análise e interpretação das obras tomadas como fontes de pesquisa.

Palavras – Chaves: História, Goiânia, literatura, fotografia

Introdução

O interesse pelo tema que será abordado surgiu no âmbito do projeto apresentado pela professora Dra. Márcia Pereira dos Santos – UFG/CAC, denominado “Selva, bichos e gente: representações de natureza, cultura, homem, memória e história na literatura regional goiana do século XX” que no geral problematiza aspectos da cultura goiana. Conhecendo o projeto, interessei-me pela obra de Eli Brasiense, da qual aflorou a primeira ideia de discutir a vida das pessoas durante o processo de construção, estruturação e consolidação de Goiânia – a nova capital do Estado de Goiás, fundada em 1937.

No processo de elaborar a pesquisa, o romance *Chão Vermelho*, publicado pela primeira vez em 1956, pareceu-me particularmente rico em representações de como era a vida e as condições da população que chegava a Goiânia. Assim, o romance apresenta-se como uma oportunidade de discutir esse cotidiano e contar sua história, através da visão de um

1 Revisado pela orientadora.

literato. Por outro lado, através de familiares, tomei contato com a obra do fotógrafo Helio de Oliveira que retratou Goiânia nos seus primeiros tempos, e disso nasceu a ideia da pesquisa em fazer um estudo comparativo entre a literatura e fotografia como meio de estudar o cotidiano dos habitantes goianienses daquele período, já que ambas as obras são remissivas a esse tempo.

Com essa discussão sobre Goiânia terei o privilégio de correlacionar os primeiros momentos descritos na obra de Brasiliense e fotografados nas obras de Oliveira, almejando revelar como cada um vê e representa as transformações cotidianas de Goiânia. Essa inspiração nasceu, especialmente do estudo da obra “A cidade, a noite e o cronista –São Paulo e Adoniran Barbosa” de Maria Izilda Santos de Matos, que retratou a cidade de São Paulo em meados dos séculos 19 e 20, enfocando a noite a partir das músicas de Adoniran Barbosa. A autora permite uma nova maneira de analisar a cidade a partir de seu cotidiano noturno, tornando-se assim, referência fundamental, para que se possa discutir também a cidade de Goiânia.

E como diz Matos: “O tempo da nossa história se acelera vertiginosamente, é um tempo marcado pelas mudanças, transformações e destruições, que contrasta com outros tempos, os tempos de permanências, da continuação e da história”. (2007, p. 23).

Ou seja, é preciso pensar nos meados do século XX com esse momento de aceleração, mas também nos anteriores, como momentos, carregados pela ideia da necessidade de modernização e avanço humano e político especialmente no interior do Brasil e a criação de Goiânia responde a esse ideal. Um discurso que vem de longa data e que pode ser resumido nas palavras de Candice Vidal e Souza, para a qual

[...] a proposta de marchar rumo ao Oeste é a continuação de uma proposta há muito existente entre aqueles que pensam o Brasil. O que acontece é a expectativa de concretização do projeto nacionalizador do interior sob os auspícios de Getúlio Vargas. Havendo tais condições de favorecimento, a insistência no tema da Marcha Para o Oeste será uma atualização oportunizadora do conselho de que é preciso arrancar sobre a hinterlândia para construir uma nova unidade nacional. [...] Para aqueles que implantaram a nova capital de Goiás exatamente no período do comando varguista, a sua obra era a ação intencional e planejada para levar o Brasil aos rincões do oeste. (2002, p. 82)

Daí percebe-se que o nascimento de Goiânia se estrutura dentro de uma ação política planejada que busca marcar a presença do Estado varguista em todo o território nacional. Ou seja, a grande capital nasce e cresce dentro do imaginário forjado pelo Governo Vargas e seu representante em Goiás, Pedro Ludovico.

A construção de Goiânia era parte de uma utopia que Pedro Ludovico compartilhou com uma parcela significativa da população regional. Para as pessoas que construíram material e culturalmente a nova capital, Goiânia representava uma grande promessa futura: a viabilização de uma caminhada rumo ao progresso e à civilização, o início de novos tempos para a região, e um símbolo de modernidade. (PEREIRA, 2002, p. 49).

Dessa utopia, como diz a autora, nasceram também as formas de ver e contar Goiânia. Nesse sentido, é preciso pensar as fontes que tomamos como base da discussão proposta como partes desse imaginário e, por isso mesmo, precisam ser interpretadas levando-se em conta como se consolidou a nova capital. Assim, a problemática que construí pretende perceber como a gente comum que vivia em Goiânia em seus primeiros anos a partir de como essas pessoas foram representadas na literatura e na fotografia. As principais perguntas são: Como viviam tais pessoas? Como são mostradas literariamente e na fotografia? Quais as situações/temas de maior relevância nas obras dos autores destacados que nos dão imagens da cidade? Que mundo ali se formou?

Para responder tais questões surge a hipótese de que é preciso levar em consideração quem são os sujeitos que afluem à Goiânia naquele período e como os mesmos foram mostrados tanto pelo literato quanto pelo fotógrafo. Pois desses sujeitos, de suas histórias poder-se-á pensar em Goiânia como uma cidade formando também uma cultura que, mais tarde, a tornará cidade representante da mesma cultura.

1. Questões de Método

Sendo assim, para o desenvolvimento da pesquisa, optei por um método analítico e comparativo que permitiu interpretar cada fonte em sua especificidade e, ao mesmo tempo, colocá-las em relação com a outra com vistas a formar um quadro síntese que responda à problemática proposta. Para Sandra J. Pesavento o método fornece ao historiador meios de controle e verificação, possibilitando uma maneira de mostrar, com segurança e seriedade, o caminho percorrido “[...] assim a estratégia pela qual fez a fonte falar, produzindo sentidos e revelações, que ele transformou em texto. (2005, p.67). Nessa mesma perspectiva, Jerusa P. Ferreira diz que comparar a obra de um escritor e um artista plástico permite verificar “os exercícios e múltiplas possibilidades da memória como fator que faz desencadear-se a obra” (2003, p. 35). Ou seja, aqui também há um jogo de memória que é preciso tomar como instrumento de análise das fontes, já que cada uma produz, a seu modo, não apenas representações, mas memórias e esquecimentos.

Valdeci Rezende Borges, na introdução de seu livro *Cenas Urbanas – Imagens do Rio de Janeiro* em Machado de Assis, discutindo com a obra de Roger Chartier, diz que:

[...] todo o documento constitui, em si, representações de um real, não existindo nenhum texto que mantenha uma “relação transparente com a realidade que aprende” dessa forma o texto literário ou dito “documental”, não pode nunca se desligar de sua realidade de texto, de sistema construído no qual a percepção e a apreciação são categorias e regras que remetem para as suas próprias condições de produção. (2000, p. 10).

Dessa forma, em um trabalho com a literatura, essa maneira de a mesma se ligar à realidade não pode ser desconsiderada. O estudo, portanto, buscou explorar os ricos caminhos que a literatura nos oferece, uma vez que ela detém um valor temporal e histórico que se pode captar mediante um processo de historicização da obra, do autor, dos temas e das tramas contidas nos textos, o que, por seu lado, pode evidenciar a cumplicidade entre uma e outra, a partir de aproximações internas e externas ao texto. A literatura é uma espécie de historiografia com características específicas, assim como aquilo que se pretende cientificamente. (BORGES, 2000, p. 11). O historiador deve analisar o romance levantando aspectos para sua análise, extraíndo do livro escolhido os principais dados que irão conduzir sua pesquisa histórica. No caso da literatura é preciso, contudo, estar atento aos ambientes socioculturais do período analisado para se evitar tratamento anacrônico na fonte. (FERREIRA, 2011, p. 81). E mais, na discussão proposta é preciso ainda relacionar a literatura à imagem partindo, especialmente, da ligação das mesmas em suas temáticas, no caso, as representações da cidade de Goiânia.

Para trabalhar com a fotografia a referência teórica para a discussão Boris Kossoy . Para esse autor a imagem, em especial a fotografia, sempre se viu tradicionalmente relegada à condição de “ilustração” dos textos e “apêndice” da história. No entanto, “a documentação iconográfica é uma das fontes mais preciosas para o conhecimento do passado; trata-se, porém de um conhecimento de aparência: as imagens guardam em si apenas indícios, a face externa de histórias que não mostram” (2007, p. 31).

A fotografia e seu uso ao longo da história foi marcada por uma diversidade de possibilidades pois foi, e ainda é, parte importante de diversos tipos de jornais, revistas, dentre outros. Com passar dos tempos a mesma ganhou espaço em museus, exposições, dentre outras. No caso dos estudos históricos, seu uso teve nuances diferenciadas. A partir da década de 1920, os livros didáticos de História passaram a utilizar reproduções fotográficas de obras encontradas em museus e arquivos. O uso complementar, técnico ou narrativo, no livro didático se reduz, na grande maioria dos casos, ao meramente ilustrativo, no sentido de

oferecer ao aluno uma ideia visual do acontecimento apresentado no texto didático. (CARVALHO; LIMA, 2011, p. 39). Isso, a meu ver empobrece o papel que as imagens podem ter no trato com a história e é, justamente, o historiador tomando-a também como uma forma de representação do passado que pode alterar essa forma de apropriação das imagens. E isso apesar de pouco usual já vem ocorrendo, pois como percebe Peter Burke “ [...] imagens, assim como textos e testemunhas orais constituem-se numa forma importante de evidência histórica. Elas registram atos de testemunha ocular” (2004, p. 17), o que, para o mesmo autor, não significa que seu uso seja tranquilo, mas sim que há a necessidade de pensar na imagem como testemunha, mas uma testemunha muda que precisa ser indagada sobre o que mostra e, também, pelo que não mostra.

Assim, pode-se dizer que tanto a literatura como a fotografia são fontes importantes para o historiador, como já foi dito anteriormente, e através delas se pode pensar em um mundo como representação tal como apontado por Chartier, mas também pelos outros historiadores que serão tomados como suportes teóricos para problematização das fontes.

2. A cidade em construção: imagens que nos contam histórias

A cidade de Goiânia pode ser apresentada como um texto, um texto com duas faces: uma literária e uma fotográfica. Os artesãos dessa cidade podem ser vistos, assim, como contadores da cidade, como sujeitos que tentaram com suas respectivas artes dar à cidade imagens de si mesma, mostrando os seus espaços, seus sujeitos, sua vida cotidiana.

Nascida como cidade modelo, como cidade que “integra-se a um conjunto de experiências que perpassa muitos núcleos urbanos brasileiros: a de ser uma capital planejada, concebida em pensamento antes de se fazer concreta” (BOTELHO, 2002, p. 9), Goiânia foi sendo retratada por Eli Brasiense e Hélio de Oliveira como uma cidade em construção, como um lugar nascido para ser grande, moderno, desenvolvido, como lugar que mostraria a grandeza do interior do país. Seus contadores, procuram assim, em suas visões sobre Goiânia mostrar quem é a “filha mais moça e bonita do Brasil” (PEREIRA, 2002, p. 13)

2.1. Os contadores de Goiânia: literatura e fotografia

Eli Brasiense em sua obra *Chão Vermelho*, que é um romance, publicado pela primeira vez em 1956², conta suas histórias, a partir do dia a dia da cidade que se levantava. A obra mostra o momento em que estão sendo erguidos em Goiânia grandes construções

2 Neste artigo usamos a edição de 2002, publicada pela Agência Goiana Pedro Ludovico Teixeira e pelo Instituto Goiano do Livro.

urbanizadas como prédios e monumentos e, mesmo, a estrutura da cidade com suas ruas e avenidas, ao mesmo tempo que nos apresenta os personagens que completam o quadro urbano da cidade. Já a obra fotográfica de Hélio de Oliveira, *Eu vi Goiânia Nascer*, publicada em 2008, é uma coletânea de fotografias feitas pelo autor ao longo de sua vida de fotógrafo e se ocupa também dos temas e lugares que remetem ao cotidiano da nova capital. É possível dizer que ambos os autores podem, assim, ser lidos como “contadores de Goiânia”, ou seja, sem se proporem a ser um dia fontes de pesquisas ambos se tornaram a voz e o olho que viram Goiânia nascer e crescer e que, por isso mesmo, podem ser tomados como sustentos documentais dessa pesquisa.

Eli Brasiense Ribeiro nasceu na cidade de Porto Nacional, no dia 18 de abril de 1915, filho de Bernardino Ribeiro e de Jesuína Silva Braga. Foi um homem que muito estudou desde sua infância. Trabalhou como radiotelegrafista, cantador, jornalista, delegado, diretor, professor. Também exerceu uma boa vida acadêmica, formado em Humanidades (Filosofia e Letras) pelo Colégio Santo Tomás de Aquino em Porto Nacional.

Fez os estudos primários em sua terra natal. Depois de exercer cargos públicos em Porto Nacional, transferiu-se para Pirenópolis, onde desempenhou o cargo de secretário-contador da prefeitura, professor de francês na Escola Norma. Mudou-se para Goiânia, ingressando no magistério e na função pública aposentando-se como funcionário do fisco estadual. (TELES, 2000, P. 170).

Brasiense foi membro da Academia Goiana de Letras, onde ocupou a cadeira numero 2. Foi presidente da mesma academia entre 1961 a 1964, foi membro da União Brasileira de Escritores e presidente no período de 1950 a 1955, membro da Comissão Executiva do 3º Encontro Nacional de Imprensa, fundador da Revista periódica “O Bólido”, e membro do Instituto Histórico e Geográfico de Goiás.

Durante sua vida escreveu várias obras, como o sucesso que marcou sua trajetória *Pium* em 1949. “Pium trouxe-lhe aplausos não apenas do país como, também, do exterior”. (ALMEIDA, 1985, p27). Eli Brasiense faleceu em 5 de dezembro de 1998, aos 83 anos de idade e 59 anos de atividade literária.

O livro ora trabalhado, *Chão Vermelho*, foi escrito em 1956 e foi considerado por críticos literários e por estudiosos, como Nelly Almeida, como uma das mais belas obras de Brasiense que recebeu críticas e elogios literários de grandes nomes como de Jorge Amado e outros. O romance conta, através de narrativas compostas por diálogos entre seus personagens, o dia a dia de uma cidade que estava nascendo. O livro está dividido em capítulos

e em cada um desses capítulos se encontra um tema, uma abordagem diferenciada dessa cidade que aflora no meio do cerrado.

Os personagens, na sua maioria, são pessoas pobres, humildes e preocupadas com o seu futuro. Personagens esses que preocupam com a vida escolar dos filhos, com a poluição, com a política, com o rápido crescimento da cidade e suas consequências como o aumento da marginalidade e criminalidade. O livro conta, também, através dos personagens jovens o cotidiano boêmio, noturno, com suas festas e dramas, permitindo assim fazer uma reflexão sobre a vida boêmia das pessoas daquela época. Em suma, a obra de Brasiliense aborda a cidade de Goiânia jovem e o cotidiano das pessoas naquele momento.

Já na obra *Eu vi Goiânia Crescer* é um livro de fotografias a partir das quais o autor conta Goiânia em sua gênese. O autor pode ser descrito como um

Goiano **Hélio de Oliveira**, natural de Buriti Alegre, em 1935, mudou-se para Goiânia na companhia de seus pais. Cresceu acompanhando o desenvolvimento de Goiânia, e fez seus primeiros estudos em escolas particulares. Em 1950, exerceu a profissão fotografando reuniões sociais, atividades desportivas até que, no final de 1951, ingressou no jornalismo sendo contratado pelo jornal “O Popular”, como primeiro repórter fotográfico de Goiânia, permanecendo no cargo por 10 anos. Na mesma época começou a prestar serviços para o Governo do Estado, sendo o fotógrafo oficial dos Governos de Pedro Ludovico Teixeira, José Ludovico de Almeida (Dr. Juca), José Feliciano Ferreira, Mauro Borges Teixeira, interventor Meira Matos, Marechal Ribas Júnior e Otávio Lage de Siqueira (até a metade de seu mandato). Continuou trabalhando junto à área de comunicação do Estado até o 1º mandato do governo de Marconi Perillo quando se aposentou. Foi o primeiro fotógrafo a retratar o Presidente J.K. no sítio onde se ergueria a nova Capital do País, em 1956. Fotografou os primeiros grandes acontecimentos de Brasília, como as primeiras construções, a primeira missa, a inauguração oficial da capital, as primeiras visitas ilustres, sempre acompanhando os Governadores de Goiás. Foi o fotógrafo oficial da campanha de J.K. ao senado por Goiás, acompanhando-o por todo o Estado. Durante mais de trinta anos, antes do advento dos cartões postais coloridos, divulgou Goiânia fornecendo vistas da cidade para as bancas de jornal, atendendo também solicitações por carta de várias partes do país. (Programa de TV Raízes, 2011) .

O livro *Eu vi Goiânia crescer: décadas de 50 e 60* é uma obra publicada pelo próprio autor e que mostra o seu desejo de sistematizar seu trabalho fotográfico sobre Goiânia. Em toda a obra, são vistas fotos de vários pontos da cidade, desde as principais avenidas, monumentos até a Vila Operária. Essas fotos também remetem a uma discussão sobre o dia a dia da cidade de Goiânia, pois nelas observa-se a movimentação de pessoas, os variados lugares da vida urbana como a rodoviária, os teatros, as avenidas, o aeroporto dentre outros pontos que trazem a oportunidade de interpretar a vida das pessoas em plena as décadas de 1950 – 1960.

O que se percebe, pois, com as obras desses autores é que é possível se trabalhar na perspectiva de uma análise histórica comparativa, no sentido de entrecruzar as representações sobre Goiânia que cada um tece em sua obra. No caso da pesquisa que propus, a inovação é que não serão comparados fatos ou sociedade, mas sim representações sobre a cidade de Goiânia. Isso impõe que as comparações a serem efetivadas se dão em nível documental, nas formas diferenciadas de se representar a cidade. E, mais, a questão de destaque é a cidade, ou seja, Goiânia é o ponto que relaciona as fontes e a problemática que me propus no trabalho.

Com isso, a importância também de entender que segundo Valdeci Rezende Borges (2011, p. 07) na historiografia atual é recorrente o estudo da cidade como espaço de variadas práticas socioculturais, experiências socioprofissionais e trajetórias de indivíduos letrados para elucidar questões mais amplas e gerais, coletivas, por meio da produção de representações e do tratamento de imagens como lugares de memória.

Assim, é preciso ter como referência, para análise dessas fontes o cotidiano e a história das cidades, já que tomamos Goiânia como nossa personagem central. Hoje as cidades não são mais palcos de grandes histórias e grandes momentos. Para Maria Izilda Santos de Matos,

os estudos sobre as cidades vêm passando por mudanças significativas. Pode-se dizer, que anteriormente, a cidade era um elemento de delimitação espacial do objeto de estudo do historiador; era como o “palco da história”, não se constituía em si como objetivo, questão e/ou problema.” (2007, p.23).

E a autora continua dizendo que na atualidade é a própria cidade o objeto de estudo do historiador e isso significa que a cidade tem uma história que pode ser contada através daqueles que nela viveram, mas também daqueles que a representaram artisticamente. Ou seja, é preciso hoje pensar a cidade como o objeto de estudo e por isso a intenção é problematizar as representações elaboradas por nossas fontes sobre essa cidade. Através disso podemos levar em consideração que as cidades, especificamente Goiânia, expressam, a partir de como é contada e mostrada, “as histórias de um povo que vive, transforma e que renova sua cultura ao passar dos dias e dos tempos, a cidade concentra também os prazeres, as [...] festas, as conversas de ruas.” (LE GOFF, 1998, p. 25).

2.2. Goiânia, uma cidade de muitas histórias e memórias.

A cidade de Goiânia proposta, e que se tornou realidade nos anos 1930, foi planejada como cidade modelo. O ideário de modernidade e planejamento urbano foi o guia de sua construção e ela foi crescendo e se transformando, à medida que para ela afluíam mais

pessoas e uma nova realidade humana se configurava nem sempre coincidente com o planejamento urbano. Em alguns lugares, como o centro por exemplo, o controle do espaço parecia pleno, mas em outros, a cidade crescia de forma desordenada como mostra Brasiliense quando diz:

[...] Joviano ficou assuntando a cidade. Já não podia abarcar, como antigamente, as casas todas olhando para um rumo só. Eram casas desordenadas [...]. Havia ainda residências brotando do charravasca, em setores novos, naquela terra podre que desmoralizava os construtores apressados, rachando paredes e desconjuntando alicerces. [...] Pouca gente conhecia a verdadeira história da mudança da capital para Goiânia num pedaço de chão considerado sem serventia. Tinha conhecimento apenas dos bate bocas na Assembleia, antes de ser esbandalhada pela ditadura. Lorotas de jornais, patranhas de politiqueiros. Do serviço duro mesmo só davam notícia os pioneiros. Ele ali sentado na soleira de um caritô conhecia tudo, desde o começo do Palácio, batizado com um nome bonito. muita gente dizia que aquela confusão de paus e de tábuas, antes de surgir o esqueleto do prédio transformaria em ninho de seriema, porque era coisa de doidos a mudança. As casas haviam desaparecido. Cada semana a cidade mudava de feição esparramando-se para todos os lados, escorraçando gente pobre do centro. (2002, p. 44)

Nesse fragmento podemos perceber que a cidade de Goiânia já nascia enfrentando um dos maiores problemas das cidades de hoje em dia, que é o crescimento descontrolado e desordenado dos bairros. A maneira como o personagem ficou observando a cidade expressa que poucos anos antes do momento em que seu olhar é composto, Goiânia era apenas um quase espaço vazio, com poucas pessoas morando perto umas das outras, pois, o que se tinha como urbano era ainda o plano urbano da cidade. Mas, tal como mostra o personagem de Brasiliense, a cidade planejada e pensada nos anos 1930, chega aos anos 1950 diferente, pois estava cada vez mais transformada e já abrigava as casas de vila, ou casas de periferia no entorno do centro planejado. E era para esses lugares que ia a população pobre.

Joviano é o principal personagem da história de Brasiliense. Era um homem simples e sonhador, preocupado com o futuro de seus filhos e amigos, estava sempre trabalhando junto às obras da cidade de Goiânia. Ele está nas margens, pois a sua cidade de Goiânia não é o centro, mas sim os bairros que surgem aleatoriamente abrigando os construtores de Goiânia, aqueles mesmos que aparecem nas fotos de Oliveira minimizados frente à grandiosidade das construções. Para comparar o trecho acima citado do personagem Joviano, pode-se tomar a fotografia de Oliveira que mostra a construção de um prédio público que será o futuro Mercado Municipal de Goiânia.



Fig.: 01 - Mercado Municipal, 1952. (OLIVEIRA, 2008, p. 145).

Na fotografia sobressai o próprio prédio como grande sujeito da imagem: ou seja pode-se daí inferir que para Hélio de Oliveira o personagem central daquele mundo é a concretude da cidade de Goiânia, são suas formas e seus prédios que contam suas histórias. Muitas outras imagens produzidas pelo autor vão nesse mesmo ritmo, de conceber a cidade em sua materialidade. Podemos dizer que “a cidade, à maneira de um nome próprio, oferece assim a capacidade de conceber e construir o espaço a partir de um número finito de propriedades estáveis, isoláveis e articuladas um sobre a outra.” (CERTEAU, 1994, p. 173). Ou seja, tal como na representação literária de *Brasiliense*, nas fotos de Oliveira há uma concepção de cidade exposta que referenda também o olhar do fotógrafo preocupado com a grandiosidade da capital.

Mas isso não é apenas característica do fotógrafo, também o literato se ocupa de uma ideia de cidade como capital:

Dali se avistava a Avenida Anhanguera, inçada de automóveis [...]. O progresso estava estragando tudo. Já não se podia andar com sossego pelas ruas. O vivente ia muito bem, andando distraído, de repente era um guinchar perto, a roda do carro riscando o asfalto. Carro passava por cima de gente de vez em quando. No bairro não havia desastres porque os choferes tinham de andar com cuidado, para se livrar dos buracos.

Muita gente não andava mais a pé. Chegava de tanga na cidade e logo apreendia a mandraca da riqueza fácil, sem suor e sem cansaço, pinha casa de aluguel e carro pra rodar. Por isso é que olhava tudo com desconfiança todo sujeito com modos de camponês embrulhado em roupa de carregação, com o bote armado pra emprestar dinheiro a até vinte por cento. (BRASILIANSE, 2002, p. 45)

Nesse momento, podemos perceber o rápido crescimento do trânsito automobilístico na cidade. Isso se tornando um problema naquele momento, pode ser visto ainda como um grande problema do presente: ou seja, a cidade foi pensada sem levar em consideração aspectos como um contínuo crescimento do uso de carros e, por consequência, do que esse uso significa. Mas para Joviano, tal como expressado em seus pensamentos os automóveis significavam mais do que isso, pois eram sinais de uma mudança nos costumes, na vida das pessoas. Nesse caso, a cidade é um lugar que muda o homem, muitas vezes para pior, pois o personagem ressalta a diferença entre os modos do camponês, desacostumado com a cidade e os modos urbanos que ali se estabelecem.

A fotografia de Hélio de Oliveira mostra a Avenida Anhanguera, que apresenta tráfego já intenso em uma época que ainda ~~ela~~ não era sequer asfaltada.



Fig.: 02 – Avenida Anhanguera, 1952 (OLIVEIRA, 2008, p.70)

Na imagem e no trecho do livro, é preciso levar em consideração que os narradores viam a cidade de Goiânia a partir da preocupação com o rápido avanço do chamado progresso, expressado nas máquinas, que, por seu lado, já impunham problemas para a população. Um povo que estava acostumados com a “lentidão” do seu dia a dia, e agora sofria com a correria das pessoas.

Vê-se na foto o tráfego de carros na avenida de terra, e com esse movimento, um prenúncio do que a cidade se tornaria. Tanto é que mais à frente, no livro, o fotografo até

chama Goiânia de 'formigueiro humano', ou seja, percebe que uma cidade como aquela é um espaço no qual as pessoas não ficam em um lugar só, mas ficam se movimentando o tempo todo. Provavelmente todo esse movimento retratado por Hélio de Oliveira pode ser o movimento das pessoas se deslocando para seus locais de trabalho, pois, como a cidade estava se transformando a cada dia, havia muitos pontos de trabalho e obras espalhadas por cada canto da cidade em formação. Como se vê no trecho já citado do romance, ao dizer que “cada semana a cidade mudava de feição, esparramava-se para todos os lados” (BRASILIANENSE, 2002, 43). Através disso é perceptível o quanto o romance e o conjunto de fotografias se comunicam e se relacionam, pois percebem a cidade em seu movimento, em sua dinâmica composta pelas pessoas que ali vivem e trabalham e, ainda, partilham de uma mesma concepção de cidade vista como espaço do movimento, da pressa, da transformação rápida de práticas, costumes, lugares e pessoas (WILLIAMS, 1989).

Se o problema do trânsito é tema frequente nesse autores, também o é outros que são remissivos aos sujeitos que chegam a Goiânia. Isso implica em transformações mais íntimas, que alcançam como as pessoas são representadas a partir, também, de suas percepções de mundo e de suas práticas culturais. Um aspecto que fica muito evidente no romance é a questão da religiosidade, pois “[...]Antigamente a gente podia rezar o terço diante de folhinha, que era tudo cara de santo e de anjo, mas hoje? É, só safadeza.” (BRASILIANENSE, 2002, p. 50). Ou seja, para o literato a grande transformação vivida pelas pessoas em Goiânia é a transformação de suas crenças e modos de vida. Quando a cidade vai se reconfigurando e tomando ares cosmopolitas também as pessoas vão evidenciar isso nas formas de se relacionar com o mundo, o que, por outro lado, também pode ser observado no modo como Oliveira representa a cidade, mostrando-a a partir de seus monumentos e prédios. Um exemplo é a fotografia do Teatro Goiânia que mostra como novos ambientes vão implicar em novos hábitos para a população: ir ao teatro, ir ao cinema, andar pelas ruas, desenvolver ações que no interior do Brasil, naquele período, são novidades que aparentemente significam progresso e desenvolvimento.

Isso fica ~~muito~~ evidente na opção do fotógrafo por uma foto panorâmica, tirada de cima, provavelmente uma foto aérea, que novamente deixa entrever a grandeza da cidade que ali se mostra. O grande prédio cercado por pessoas e automóveis parece reinar:

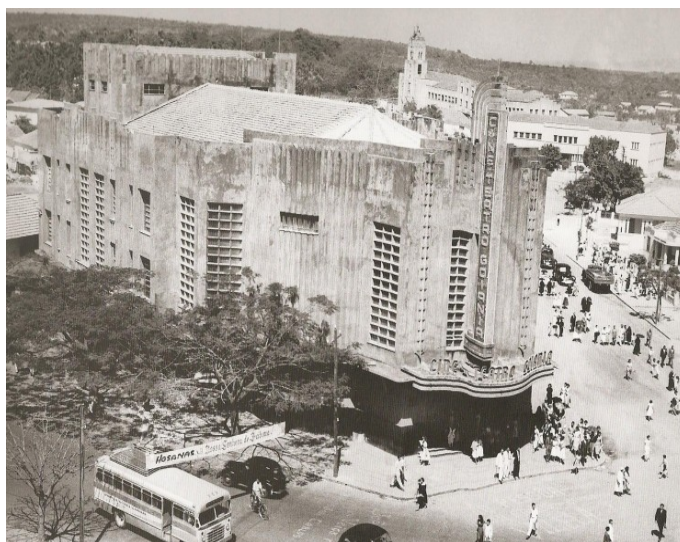


Figura 3. Teatro Goiânia em 1952 (OLIVEIRA, 2008, p. 101)

Com as representações citadas, pode-se dizer que os contadores de Goiânia, a contam como cidade destinada a ser uma metrópole. Muitas outras fotos de Oliveira e falas dos personagens de *Brasiliense* ~~livros~~ mostram essa concepção que ambos traçaram para Goiânia. Tanto as lentes do fotógrafo quanto a caneta do literato contaram uma cidade em construção que vai configurando também as transformações porque passam seu espaço físico, mas principalmente as pessoas que ali estão.

3. Considerações finais: a cidade ainda precisa ser decifrada.

Neste trabalho delimito a pesquisa sobre a história da cidade de Goiânia no espaço de tempo das décadas de 1950 – 1960, anos esses que foram vividos pelos personagens do livro *Chão Vermelho* de Eli Brasiliense e as fotografias contidas no livro *Eu Vi Goiânia Crescer* de Hélio de Oliveira. Através dessas obras tentei explorar como as representações elaboradas pelos autores expressavam as suas visões sobre a cidade e as relações vividas pelas pessoas que estavam em um lugar em transformação e crescimento a cada instante.

Com essa pesquisa foi possível perceber o quanto a cidade de Goiânia, que hoje é considerada uma potência no país, passou por diversas transformações em sua história. Transformações essas que foram mostradas tanto por Brasiliense e por Oliveira e que nos contam a história da cidade que nasceu dentro de um discurso de progresso e desenvolvimento. Nesse sentido, essas representações expressam a sensibilidade com que os autores olharam para o lugar no qual estavam, o que permitiu que pudessem deixar em suas obras impressões e sentidos para Goiânia.

As conclusões que essa pesquisa me permitiu se referem principalmente na pertinência do uso da literatura e da fotografia como fontes para o historiador. Acredito que a continuidade da discussão, em outros momentos de pesquisa, me permitirá compreender melhor o universo de criação do literato e do fotógrafo, adentrando ainda nas formas que ambos escolheram para representar Goiânia, de uma maneira mais densa.

Pretendi com minha pesquisa contribuir com os estudos sobre a capital do Estado de Goiás, e, também através dela, suscitar discussões sobre a história da sociedade goiana para que outros pesquisadores se interessem pelo tema de estudo, contribuindo assim para a ampliação de uma memória e de uma história da cidade de Goiânia. Acredito que cada vez que o historiador se debruça sobre o passado ele abre novas oportunidades de compreensão de como as pessoas viveram e como vivem. A Goiânia de hoje, pode ser problematizada se se abrem os olhos para a Goiânia de ontem.

Referências

- ALMEIDA, Nelly Alves de **Presença literária de Eli Brasiense**. Goiânia, UCG., 1985.
- BORGES, Valdeci Rezende. **Imaginário Familiar**: história da família, do cotidiano e da vida privada na obra de Machado de Assis. Uberlândia: Aspectus, 2007.
- BOTELHO, Tarcísio Rodrigues e PEREIRA, Eliane M. C. Manso (orgs) **GOIÂNIA**: cidade pensada. Goiânia: Editora UFG, 2002.
- BRASILIANSE, Eli. **Chão Vermelho**. Goiânia: IGL / Agepel, 2002.
- CARVALHO, Vania Carneiro de; LIMA, Solange Ferraz. Fotografia – Usos Sociais e historiográficos. In **O historiador e suas fontes**. Carla Bassanezi Pinsky e Tania Regina de Luca (orgs). – 1 – Ed., 1º reimpressão. – São Paulo: Contexto, 2011.
- CERTEAU, Michel de. **A invenção do cotidiano**: 1. Artes de fazer. Tradução de Ephraim Ferreira Alves. – Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.
- CHAUL, Nasr Fayad. **A construção de Goiânia e a transferência da capital**. 2. ed. – Goiânia: UFG, 1999.
- KOSSOY, B. **Fotografia e História**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2001.
- KOSSOY, B. **Os tempos da fotografia**: e efêmero e o perpétuo. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2007.

LE GOFF, Jacques. **Por amor às cidades**: conversações com Jean Lebrun; tradução Reginaldo Carmelino Corrêa de Moraes. – São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998.

MACHADO, Rodrigo Vasconcelos. **Literatura e Fotografia**: a problemática da cidades.

Disponível em:

http://www.abralic.org.br/anais/cong2008/AnaisOnline/simposios/pdf/complemento/RODRIGO_MACHADO.pdf. Acesso em 19/07/2013.

MATOS, Maria Izilda Santos de. **A cidade, a noite e o cronista**: São Paulo e Adoniran Barbosa. Bauru, SP: EDUSC, 2007.

MELLO, Márcia Metran de. **Goiânia**: cidade de pedras e de palavras. Goiânia: Ed da UFG, 2006.

OLIVEIRA, Hélio. **Eu vi Goiânia crescer**: décadas de 50 e 60. Goiânia: Ed. Do Autor, 2008.

PEREIRA, Eliane M. C. Manso. Goiânia, filha mais moça e bonita do Brasil. In: BOTELHO, Tarcísio Rodrigues e PEREIRA, Eliane M. C. Manso (orgs) **GOIÂNIA**: cidade pensada. Goiânia: Editora UFG, 2002.

PROGRAMA RAÍZES. Disponível em <http://www.programaraizes.net/posts/helio-de-oliveira>. Acesso em dezembro de 2011.

SANTOS, Márcia P. **Selva, bichos e gente em representações de natureza, cultura, homem, memória e história na literatura regional goiana do século XX**. Projeto de pesquisa. Cadastro SAP-035713, UFG/CAC, 2010.

SOUZA, Candice Vidal e . Batismo Cultural de Goiania: um ritual da nacionalidade em tempos de Marcha para o Oeste. In. BOTELHO, Tarcísio Rodrigues e PEREIRA, Eliane M. C. Manso (orgs) **GOIÂNIA**: cidade pensada. Goiânia: Editora UFG, 2002.

TELES, José Mendonça. **Dicionário do Escritor Goiano**. Goiânia: Kelps, 2000.

WILLIAMS, Raymond. **O campo e a cidade**: na história e na literatura. Trad. Paulo Henrique Britto. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

Revisado pela orientadora

AS EXPERIÊNCIAS MUSICAIS NO CONTEXTO GRUPAL¹

Elisângela Araújo Pinto (orientanda)

Claudia Regina de Oliveira Zanini (orientadora)

Escola de Música e Artes Cênicas – EMAC/UFG

eliapinto84@hotmail.com ; mtclaudiazanini@gmail.com

RESUMO

As quatro principais experiências musicais descritas por Bruscia (2000) têm sido estudadas, tendo sua aplicabilidade em diversos contextos de atuação do musicoterapeuta. O presente estudo, como parte do Programa de Iniciação Científica, está vinculado ao projeto de pesquisa “A Movimentação de Grupos em Musicoterapia: Vivenciando Musicalmente Papéis Grupais”. O objetivo geral é investigar as experiências musicais utilizadas por um musicoterapeuta em um processo grupal em Musicoterapia. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, tendo como metodologia uma pesquisa bibliográfica seguida da observação de sessões em grupo de Musicoterapia, formado por maiores de dezoito anos. O Protocolo de Observação de Grupos em Musicoterapia (ZANINI, MUNARI E COSTA, 2009) foi utilizado para auxiliar na observação do envolvimento dos participantes do grupo nas experiências musicais propostas pela musicoterapeuta, além das observações dos vídeos e relatórios descritivos das sessões. Pôde-se perceber não só o engajamento, mas a livre expressão de conteúdos e sentimentos dos participantes do grupo nas sessões de Musicoterapia, proporcionada pela utilização das experiências musicais, principalmente as de audição e re-criação musicais.

Palavras-chave: musicoterapia, experiências musicais, grupo.

INTRODUÇÃO

A palavra “experiência” é carregada de vários sentidos enumerados pelo dicionário Aurélio (FERREIRA, 2004) e que são claramente perceptíveis nos conteúdos de autores que tratam deste assunto. Mora (1965) sinaliza a dificuldade de análise conceitual do termo devido a esta multiplicidade. Segue abaixo os sentidos enunciados pelo dicionário Aurélio (FERREIRA, *Op. Cit.*, p. 856) e que em sua maioria, foram abordados pelos autores que serão citados no presente estudo:

1. Ato ou efeito de experimentar (-se); experimento, experimentação.
2. Prática da vida: homem vivido
3. Habilidade, perícia, prática, adquiridas com o exercício constante duma profissão, duma arte ou ofício: professor com experiência.

¹ Revisado pela orientadora.

4. Prova, demonstração, tentativa, ensaio: experiência química.
5. Experimentação.
6. Conhecimento que nos é transmitido pelos sentidos.
7. Conjunto de conhecimentos individuais ou específicos que constituem aquisições vantajosas acumuladas historicamente pela humanidade.

Toda experiência seja ela qual for, constitui-se um legado à formação contínua do ser humano e da humanidade. Somos constituídos por elas e para elas. “A experiência é então compreendida como uma atividade humana permanente, um agir e reagir que conduz à reflexão, ao conhecimento e à reconstituição da própria experiência. Assim, vida, experiência e aprendizagem não podem estar separadas” (CAMBI apud ZANATTA & SOUZA, s/d, p. 5).

Para Magalhães (2005, p. 3) “o verdadeiro sentido de experiência se fundamenta no diálogo, que permite que haja transformação dos sujeitos envolvidos nesse processo. É saber escutar, refletir”. O autor acrescenta que, pelo fato de sermos “sujeitos inconclusos” (termo do autor), estamos sempre não só aptos à aprendizagem, finalidade esta da experiência, mas também em uma busca constante pelo saber.

Gardner (1994) percebe a subjetividade da experiência. Segundo ele, os fatores de diferenciação, ou identidade pessoal, (termo utilizado pelo autor) baseiam-se não só na hereditariedade como também nos padrões históricos cultivados pelas gerações anteriores. Isto acontece “pelo fato de que cada cultura possui sua própria história, seu senso do eu e dos outros será necessariamente singular.” (p. 212)

O mesmo autor aborda a temática da subjetividade humana e aponta que “suas origens podem ser discernidas nos sentimentos diretamente experimentados do indivíduo, no caso da forma intrapessoal, e na percepção direta de outros indivíduos significativos, no caso da variedade interpessoal” (p. 212). Em sintonia com a ideia de Gardner, Franco (2003) discorre que:

São as próprias experiências cotidianas, às quais se procura atribuir sentido, que entrelaçam substrato físico e representação. O sentido pode se fixar em padrões de significado ou pode afetar tais padrões pelo caráter inusitado de uma dada experiência que busca enquadrar. (p.1)

Neste sentido, Damasceno (2008) argumenta que a música não é apenas um arranjo de sons e silêncios, mas tem um sentido mais amplo e particular para cada indivíduo. Para o autor, a música “absorve dos campos humanos sua ‘textura’ e dentro deles re-elabora a própria experiência humana, tornando-a mais bela, e, por isto mesmo, mais humana ainda, e assim, redimensiona a própria vida se constituindo ela própria em um vasto território de subjetividades e sentidos” (p. 2).

Então, se “o conteúdo de uma experiência é aquilo que ela representa” (PENDLEBURY, 2005), o que representa uma experiência musical? Para autores como Costa (1989) e Bruscia (2000), pode-se dizer que o seu conteúdo é dado pela pessoa que vivencia cada experiência musical, pois ela é única. Duas pessoas ouvindo a mesma música, no mesmo ambiente, por exemplo, tem experiências musicais diferentes partindo-se do simples pressuposto que são duas pessoas diferentes e que, portanto, tem percepções diferentes e próprias para cada situação específica.

O termo experiência musical é próprio da área da música, mas, com um olhar diferenciado em musicoterapia, é adaptado ao conhecimento musical do paciente. Entre os teóricos em Educação Musical é “muito difícil estabelecer [...] uma definição que abranja a complexidade da natureza da experiência com música” (LAZZARIN, 2004, p. 10). Em sua tese, o autor considera *experiência com música* e *experiência musical* como termos sinônimos e postula que, tanto para quem aprecia quanto para quem produz música, a experiência musical envolve três aspectos: movimento, linguagem e múltiplas dimensões.

Para Damasceno (2008), experiência musical conceitua-se como um “complexo quadro de fusão entre experiências de vida, eletividades afetivas, estéticas e práticas sócio-musicais” (p.5). Assim, a experiência musical, para o autor, constitui-se aos poucos em:

encontros furtivos nos campos ou nas cidades, em suas praças, nos diversos bairros periféricos das metrópoles, em encontros nas próprias casas para a audição das novidades, do que se acabou de revelar, do que “vem de fora”, em bailes, festas, festividades, salas de concerto, celebrações para a prática pública da escuta, dos ecos de tradições antigas, do absolutamente outro, da dança, das muitas formas de dança entranhadas na vontade de cada ritmo, e também, claro, na reflexão realizada aliadas à escuta sensível, no exercício, enfim, da manifestação da forma específica como se resolve constituir-la. (DAMASCENO, 2008, p.3)

O autor acredita que a música é responsável por aglutinar, articular e potencializar juntamente com demais expressões artísticas e por consequência dar configuração social de mundo. “Assim, o que inicialmente é apenas escuta, sedução pela sonoridade, aos poucos se faz mais e mais forte, mais substancial, engendra articulações no campo social e no campo político” (DAMASCENO, 2008, p.8).

No contexto musicoterapêutico, segundo Bruscia, a “música é definida como a instituição humana na qual indivíduos criam significado e beleza através do som utilizando as artes de composição, improvisação, execução e audição” (2000, p.24). Segundo o autor, a Musicoterapia não é apenas a utilização da música como terapia, mas a utilização de *experiências musicais* “ou a experiência do cliente com a música (isto é, a interação entre pessoa, processo, produto e contexto)” (2000, p. 113). Cabe ao musicoterapeuta promover

esta experiência como processo e como resultado baseado “no que o cliente precisa experimentar através da música” (p.114), ou seja, da sua necessidade. É ela o agente terapêutico e, ao mesmo tempo, o resultado. O musicoterapeuta não irá moldar a experiência musical. Este pensamento de Bruscia é utilizado também por Pendlebury (2005), que acredita que o indivíduo é passivo ao ato de experimentar, ou seja, a experiência é vivenciada por ele e não por ele criada.

Bruscia comenta a aplicabilidade da música particularmente à Musicoterapia sendo possível compreender as experiências musicais que são vivenciadas nas sessões de Musicoterapia.

A significação e a beleza derivam-se das relações intrínsecas criadas entre os próprios sons e das relações extrínsecas entre os sons e outras formas de experiência humana. Como tal, a significação e a beleza podem ser encontradas na música propriamente dita (isto é, no objeto ou produto), no ato de criar ou experimentar a música (isto é, no processo), no músico (isto é, na pessoa) e no universo. (BRUSCIA, 2000, p. 111)

Segundo Bruscia (2000) o termo por ele utilizado como experiências musicais equivale ao termo métodos (2000, p. 120-124). Uma vez que *método* é “um tipo particular de experiência musical utilizada para a avaliação diagnóstica, o tratamento e /ou avaliação” (p. 122). (Como já evidenciado, esta pesquisa considerará o termo “experiências musicais”). Sendo assim as quatro experiências musicais e suas respectivas variações são os métodos de engajar o paciente no “fazer-música”. O autor ainda salienta que há somente quatro métodos em Musicoterapia, que serão comentados a seguir: improvisação, re-criação, composição e ou audição musical (método receptivo).

Experiências de Improvisação Musical: “o cliente faz música tocando ou cantando, criando uma melodia, um ritmo, uma canção ou uma peça musical de improviso [...] (Este) pode utilizar qualquer meio musical dentro de sua capacidade” tendo o auxílio do musicoterapeuta. (BRUSCIA, 2000, p. 124)

As variações dessa experiência musical são: Instrumental Não-referencial; Instrumental Referencial; Improvisação de Canções; Improvisação Vocal Não-referencial; Improvisações Corporais; Improvisações com Múltiplos Meios; Improvisações Conduzidas.

Experiências Re-Criativas: “o cliente aprende ou executa músicas instrumentais ou vocais ou reproduções de qualquer tipo musical apresentado como modelo [...] inclui executar, reproduzir, transformar e interpretar qualquer parte ou o todo de um modelo musical existente, com ou sem uma audiência” (BRUSCIA, 2000, p. 126).

As variações dessa experiência musical são: Re-criação Instrumental; Re-criação Vocal; Produções Musicais; Atividades e Jogos Musicais; Condução (Regência).

Experiências de Composição: “o terapeuta ajuda o cliente a escrever canções, letras ou peças instrumentais, ou a criar qualquer tipo de produto musical como vídeos com músicas ou fitas de áudio [...] “O terapeuta assume [...] os aspectos mais técnicos e tenta adequar a participação do cliente de acordo com sua capacidade musical” (BRUSCIA, 2000, p. 127).

As variações dessa experiência musical são: Paródias de Canções; Escrever Canções; Composição Instrumental; Atividades de Notação; Colagens Musicais.

Experiências Receptivas: “o cliente ouve música e responde à experiência de forma silenciosa, verbalmente ou através de outra modalidade”. (BRUSCIA, *Op. Cit.*, p. 129)

As variações dessa experiência musical são: Escuta Somática; Anestesia Musical; Relaxamento Musical; Escuta Meditativa; Escuta Subliminar; Escuta para Estimulação; Escuta Eurrítmica; Escuta Perceptiva; Escuta para a Ação; Escuta Contingente; Escuta Mediativa; Atividades de Apreciação Musical; Reminiscência (Musical) com Canções; Regressões (Musical) com canções; Lembranças (Musicais) com Canções.

De acordo com a Federação Mundial de Musicoterapia “a musicoterapia é o uso profissional de música e seus elementos como uma intervenção em ambientes médicos e diários com indivíduos, com os grupos, com as famílias ou com as comunidades” (WFMT, 2011). Craveiro de Sá (2010) acrescenta que o grupo é um campo propício ao “processo contínuo de autoconhecimento, de conhecimento do outro e de conhecimento do mundo que compartilhamos”.

As diferentes formas pelas quais a música pode ser vivenciada pelos pacientes com propósitos terapêuticos descritos por Bruscia (2000), são cabíveis, conforme o mesmo, tanto no contexto individual quanto grupal.

Dreikurs, citado por Alvin (1997), menciona uma mistura das vivências de cada pessoa em um grupo, quando ele cita eventos ocasionais ou eventos programados, nos quais se pode perceber um agrupamento para apreciar ou fazer musica. Também considera fundamental a experiência musical em grupo, porque ela geralmente não é solitária, podendo acontecer em contextos grupais, sociais e/ou familiares. Para Baranow (1999), música e grupo tem relação constante pois, da mesma forma que a musica cria um sentimento de grupo ligando as pessoas, as pessoas buscam expressão através dela porque atua como facilitadora da expressão humana dos movimentos e sentimentos). Ainda para Dreikurs, citado por Alvin (1997): “Quanto mais fortemente se integra o grupo, mais tende-se à música, como nas atividades religiosas e políticas”² (p. 156-157).

² Tradução da acadêmica vinculada ao PIBIC.

Leinig (2009) também prioriza o atendimento grupal, pois

o homem é por natureza um animal gregário, e como tal necessita da presença de outros para satisfazer suas necessidades físicas e psíquicas. E a música, que é das artes a que maior força biológica e sociológica exerce sobre o homem, pode satisfazer de imediato essa necessidade de agregação e bem-estar. Daí, porque, formam-se facilmente os grupos musicais, onde se processam a inter-relação pessoal e a harmonização da vida com mais facilidade. (p.467)

Entretanto, o atendimento individual deve anteceder nos casos de pacientes neuróticos, psicóticos ou agressivos, com fins de estabelecer uma ponte para um futuro trabalho em grupo (LEINIG, 2009). Segundo a autora, o atendimento em grupo torna-se efetivamente mais eficaz dentre outros na “melhora da auto-estima; estabilização das normas de conduta; aumento das possibilidades do paciente sentir-se mais seguro ao sair do hospital, caso esteja internado” (p. 467)

O presente estudo tem como principal objetivo o de investigar as experiências musicais utilizadas por um musicoterapeuta em um processo grupal em Musicoterapia. Como objetivos específicos foram traçados: Realizar uma revisão bibliográfica sobre a aplicação das experiências musicais descritas por Bruscia no contexto grupal em Musicoterapia; Identificar quais foram as variações das experiências musicais utilizadas pelo musicoterapeuta; Observar qual das experiências musicais utilizadas nas sessões de musicoterapia obteve maior envolvimento dos participantes do grupo; Analisar possíveis papéis desempenhados pelos participantes do grupo e sua relação com as experiências musicais utilizadas; e, Utilizar o Protocolo de Observação de Grupos (ZANINI, MUNARI & COSTA, 2009), elaborado na primeira fase da pesquisa “A movimentação de grupos em musicoterapia - vivenciando musicalmente papéis grupais” (ZANINI, 2003, n/p).

METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa e tem como fundamentação a pesquisa bibliográfica acerca do termo *experiências musicais* e de sua utilização no *setting* musicoterápico. No segundo momento buscou-se identificar como o profissional de musicoterapia proporciona o ambiente propício para que elas sejam vivenciadas pelo grupo, de que forma acontece o engajamento pelos seus integrantes e quais as consequências disto.

Foram observadas três sessões de um processo de Musicoterapia Grupal coordenado por uma musicoterapeuta pesquisadora/mestre em música pela EMAC- UFG, por meio de filmagens de diferentes momentos do processo terapêutico (terceira, sétima e décima sessões),

tendo como instrumento para análise os relatórios descritivos elaborados durante a referida observação.

As filmagens tiveram a devida autorização individual dos participantes do grupo, que eram jovens acadêmicos de diferentes cursos universitários, maiores de dezoito anos e concordaram em participar da pesquisa a partir da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os vídeos foram analisados tendo como auxílio para a observação o Protocolo de Observação de Grupos em Musicoterapia (ZANINI, MUNARI & COSTA, 2009), elaborado na primeira fase da pesquisa - A Movimentação de Grupos em Musicoterapia - Vivenciando Musicalmente Papéis Grupais (ZANINI, 2003, n/p). Como consta no TCLE, a identidade dos participantes do grupo será preservada. Para isto eles foram identificados por número no corpo deste relatório final, de P1 a P10.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresenta-se a seguir os resultados e a discussão a partir da observação dos vídeos, após a revisão bibliográfica realizada, o que proporcionou o confrontar entre a teoria da Musicoterapia acerca das experiências musicais e os aspectos da dinâmica grupal.

Nas três sessões observadas a musicoterapeuta utiliza repertório musical instrumental durante o relaxamento, no primeiro momento da sessão, como pano de fundo, sendo definido como nível de experiência paramusical, conforme Bruscia (2000). Assim, não é considerado como método de experiência musical, mas também não se pode descartar a possibilidade de ter exercido algum tipo de influência nas respostas não musicais.

Na primeira sessão observada a musicoterapeuta propõe que cada participante pense e registre no papel uma música (ou letra) que os remeta a um momento feliz de suas vidas. Ao final desta etapa, ela propõe que cada um, ao seu tempo, divida com o grupo a sua escolha e logo em seguida convida todos a cantarem juntos. Com esta consigna, a musicoterapeuta proporciona um ambiente propício para que o paciente vivencie a experiência de re-criação musical em suas variações vocal e instrumental (BRUSCIA, 2000; CHAGAS & PEDRO, 2008). No *setting* musicoterápico utilizado durante as sessões ficaram disponíveis alguns instrumentos de percussão e os participantes escolheram o atabaque, o ganzá, a meia lua e a guizeira, adequados ao processo devido à facilidade no manejo, e, um violão, instrumento harmônico e melódico, que provoca efeito estimulante (LEINIG, 2009). Como os

participantes do grupo podiam utilizar instrumentos no momento da re-criação, quem não os utilizou foi convidado a acompanhar com palmas, em uma consigna corporal.

Descrevendo a experiência musical vivenciada pelo grupo, o primeiro participante a apresentar a música escolhida foi P5. A escolha foi “Oh chuva” (Luiz Carlinhos), do³ Grupo Falamansa, que foi cantada por P5, se acompanhando com um atabaque. Além das palmas do grupo foi acompanhado pelo triângulo executado por P7. P5 relata que a música inspira alegria. “Oh chuva” trata-se de um xote, um tipo de forró (ritmo musical dançante brasileiro). O segundo participante, P6 trouxe a música “A Montanha” (Roberto Carlos e Erasmo Carlos), interpretada por Roberto Carlos. Ele cantou sozinho porque o restante do grupo não conhecia. P7 tentou ajudar com o metalofone, tocando notas aleatórias. P6 disse: “esta é uma musica que sustenta”.

Na sequencia, P4 escolhe a música “Casa no Campo” (Zé Rodrix e Tavito), gravada por Elis Regina. O canto de P4 apresenta pouca intensidade, o que se pode relacionar com sua forma de expressão verbal. P1 lembrou-se da música “Linger” (Noel Hogan e Dolores O’Riordan), da banda The Cranberries. Como é pouco conhecida pelo grupo, a musicoterapeuta apenas cantarolou sua melodia. P1 justificou a escolha da música, falando que a mesma representava uma boa fase de sua adolescência. Ainda trouxe a música “Pescador de Ilusões” (Marcelo Yuka, Marcelo Falcão, Lauro Farias, Marcelo Lobato e Xandão), do grupo O Rappa, que a remeteu ao momento de sua formatura, antes de ingressar à universidade.

P2 cantou “No dia em que eu saí de casa” (Joel Marques), da dupla sertaneja Zezé de Camargo e Luciano. O grupo cantou junto com ele e P5, P6 e P7 acompanharam, utilizando o violão de forma não convencional, a meia lua e o violão, respectivamente. P3 tentou cantar partes da letra da música “Não é proibido” (Marisa Monte, Dadi e Seu Jorge), de Marisa Monte. P7 fez sons pré-verbais para lembrar a melodia e de posse das anotações de P3, disponibilizou-se a tentar cantar a música de forma mais fiel à original, mas não obteve êxito. P6 acompanhou com metalofone. P8 escolheu “Roda viva”, de Chico Buarque (composição e gravação). Cantou e não explicou o porquê de se lembrar da música. P7 tentou acompanhar ao violão. P7 fez referência ao gosto por músicas da cantora Paula Fernanda, lembrando especialmente de duas, ambas regravações: “Quando a chuva passar” (Ramon Cruz) e “Tocando em frente” (Almir Sater e Renato Teixeira).

Segue abaixo trechos das canções escolhidas pelos participantes do grupo.

³ As preposições “da”, “de” ou “do” foram utilizadas para indicar o artista ou grupo responsável pela gravação da música citada.

No dia em que eu saí de casa
(Joel Marques)

No dia em que eu saí de casa
Minha mãe me disse:
Filho, vem cá!
Passou a mão em meus cabelos
Olhou em meus olhos
Começou falar
Por onde você for eu sigo
Com meu pensamento
Sempre onde estiver
Em minhas orações
Eu vou pedir a Deus
Que ilumine os passos seus

Oh chuva (Luiz Carlinhos)

Você que tem medo de chuva
Você não é nem de papel
Muito menos feito de açúcar
Ou algo parecido com mel
Experimente tomar banho de chuva
E conhecer a energia do céu
A energia dessa água sagrada
Que nos abençoa da cabeça aos pés

Casa no campo (Zé Rodrix)

Eu quero uma casa no campo
Onde eu possa compor muitos rocks rurais
E tenha somente a certeza
Dos amigos do peito e nada mais
Eu quero uma casa no campo
Onde eu possa ficar no tamanho da paz
E tenha somente a certeza
Dos limites do corpo e nada mais

Quando a chuva passar (Ramon Cruz)

Pra que falar?
Se você não quer me ouvir
Fugir agora não resolve nada...
Mas não vou chorar
Se você quiser partir
Às vezes a distância ajuda
E essa tempestade
Um dia vai acabar...

Não é proibido (Dadi)

Traz toda gente
Tá liberado,
É pra dançar
Toda tristeza,
Deixa lá fora,
Chega pra cá

A montanha (Roberto Carlos e Erasmo Carlos)

Eu vou seguir uma luz lá no alto eu vou ouvir
Uma voz que me chama eu vou subir
A montanha e ficar bem mais perto de Deus e rezar
Eu vou gritar para o mundo me ouvir e acompanhar
Toda minha escalada e ajudar
A mostrar como é o meu grito de amor e de fê

Linger (Tradução “Prolongar”)
(Noel Hogan e Dolores O’Riordan)

Se você
Se você pudesse voltar
Não deixar isso queimar
Não deixar isso desaparecer
Tenho certeza de que não estou sendo rude
Mas é apenas sua atitude
Está acabando comigo
Está arruinando tudo

Roda Viva (Chico Buarque)

Tem dias que a gente se sente
Como quem partiu ou morreu
A gente estancou de repente
Ou foi o mundo então que cresceu...
A gente quer ter voz ativa
No nosso destino mandar
Mas eis que chega a roda viva
E carrega o destino prá lá ...

Tocando em frente
(Almir Sater e Renato Teixeira)

Ando devagar
Porque já tive pressa
E levo esse sorriso
Porque já chorei demais
Hoje me sinto mais forte,
Mais feliz, quem sabe
Só levo a certeza
De que muito pouco sei,
Ou nada sei

Observa-se que a musicoterapeuta utilizou a experiência musical de Re-criação, na qual se cria um ambiente propício ao engajamento do paciente ou grupo através de atividades

como: vocalizar com marcação, cantar lendo música, cantar canções, cantar em coro, imitar vocalmente, cantar junto com músicas gravadas (Bruscia, 2000). “A essência dessas atividades é a reprodução vocal de materiais musicais estruturados ou canções pré-compostas.” (BRUSCIA, 2000, p. 127).

Cantar, em Musicoterapia, não é simplesmente a reprodução de determinada canção, mas a apropriação desta pelo cliente que canta, pois ela é a projeção de si ou do grupo e, por este motivo, torna-se única (CHAGAS, 2001, apud CHAGAS & PEDRO, 2008). Segundo Bruscia re-criar em nosso contexto tem maior abrangência e “inclui executar, reproduzir, transformar e interpretar qualquer parte ou o todo de um modelo musical existente” (p. 126).

Percebe-se a adequação da utilização à indicação proposta pelos autores musicoterapeutas. Conforme Bruscia, a re-criação musical é indicada a clientes que:

“precisam de estrutura para desenvolverem comportamentos e habilidades específicas (...) indicadas para clientes que precisam entender e se adaptar às ideias e sentimentos dos outros preservando suas próprias identidades, assim como clientes que precisam trabalhar juntamente com outras pessoas visando a objetivos comum.” (p.126-127)

“A canção popular torna-se viva, recriada, improvisada tanto pelo cliente como pela musicalidade clínica do musicoterapeuta, que irá perceber novos sentidos e novas possibilidades de encaminhamentos musicais na conhecida canção popular.” (CHAGAS, 2001, p. 122, apud CHAGAS & PEDRO, 2008, p. 50).

Após a re-criação musical a musicoterapeuta abre um momento de livre expressão para que os participantes falem sobre o motivo da escolha e sobre as sensações e sentimentos ao trazer algum momento passado, em um resgate das reminiscências. P7 recordou-se dos problemas e correrias que começam a fazer parte da vida a partir da aquisição da responsabilidade, transformando-se em uma rotina. P1 disse que “a musica é um artifício para mudar nosso dia-a-dia”, referindo-se ao contexto estudantil estressante. P2 citou o dito popular: “quem canta seus males espanta”. Para finalizar a sessão, o grupo escolheu uma das músicas trazidas na sessão, “Tocando em frente”, e cantaram juntos e em pé. Alguns deles acompanharam com instrumentos. Tendo o conteúdo desta música em mente e o contexto de estresse vivenciado pelo grupo, a musicoterapeuta atua da mesma forma que Chagas & Pedro em sua prática clínica, onde utilizam:

o canto com uma função clarificadora do mundo psíquico: ‘Na voz do outro, o cantor, sob a proteção de uma composição popular ou folclórica, o cliente consegue expor (...) suas feridas’ (Chagas, 1990, p. 591). Ele tem uma função integradora, onde o cliente encontra uma nova organização para sentidos percebidos na sessão. (2008, p. 51)

Percebe-se, em todas as músicas trazidas pelos participantes do grupo observado, o desejo de mudança e o processo de constante transformação por experimentações ao longo da vida, movimento natural, conforme o que afirma Magalhães (2005), ao enxergar o homem como “sujeito inconcluso”.

A música, intitulada como a “linguagem das emoções” por Leinig (2009), sutilmente acessa o material inconsciente. Millecco, Brandão e Millecco Filho (2001), citados por Chagas & Pedro (2008), classificam como “canto desejanter” as canções que remetem o indivíduo ao futuro ou a algo que almeja viver. Já o “canto corporal” comunica sentidos e sentimentos ao terapeuta ou grupo terapêutico, segundo os mesmos autores. Eles ocorrem concomitantemente se observarmos o conteúdo das canções acima mencionadas.

O cantar em conjunto desenvolve, dentre outros, a inter-relação pessoal e a sociabilidade entre os membros do grupo que, aparentemente, são necessidades dos participantes P3, P4 e P6. Além disto, o cantar sintetiza em uma única atividade todos os elementos da música: melodia, harmonia, ritmo e funções tonais, que pode elevar consideravelmente a efetividade do processo musicoterapêutico.

Mursell (apud LEINIG, 2009) ressalta que “todo canto de composição neutra e em linguagem estrangeira, porém entoado por uma voz potente, vibrante, poderá provocar no ouvinte uma emoção mais profunda do que o canto mais perfeito no próprio idioma, quando este seja interpretado por uma voz de qualidade inferior.” No caso do processo analisado, a participante P1 traz a música “Linger” composta em inglês. (LEINIG, 2009, p. 440)

A segunda sessão observada na presente pesquisa foi a sétima do processo musicoterapêutico com o grupo. Novamente iniciou-se a sessão com relaxamento e, em seguida, a musicoterapeuta pediu que todos se deitassem nos colchonetes de barriga para cima e com o corpo relaxado, com braços e pernas estendidos. Iniciou-se uma audição musical, utilizando-se um aparelho de som. Para Bruscia (1991), citado por Chagas & Pedro (2008), o repertório musical da audição pode ser gravado (produto de sessões anteriores ou comerciais) ou executado ao vivo, pelo musicoterapeuta ou pelo grupo.

A audição durou trinta e três minutos corridos. Durante este período todos permaneceram deitados, porém alguns deles realizaram movimentações corporais. P4 movimentou os pés, cruzou as pernas e se ajeitou no colchonete; P2 mexeu os pés quando a música “Não é proibido” foi reproduzida; P4 também mexeu os pés. P9 movimentou-se mais e, durante toda a audição, não parou. Permaneceu com a perna dobrada por muito tempo, moveu a cabeça para os lados, apoiou a cabeça sobre as mãos, cruzou uma perna sobre a outra

e moveu o pé que estava liberado. O restante do grupo permaneceu deitado e com as pernas estendidas até o fim. De acordo com Bunt (1994), citado Chagas & Pedro (2008), as reações rítmicas aos estímulos musicais são muito diversificadas.

A audição trata-se de uma experiência musical receptiva. Nela “o cliente ouve música e responde à experiência de forma silenciosa, verbalmente ou através de outra modalidade. (...) A experiência de ouvir pode enfocar os aspectos físicos, emocionais (...) da música e as respostas do cliente são moduladas de acordo com o objetivo terapêutico”, que pode ser “evocar estados e experiências afetivas, explorar ideias e pensamentos”. São indicadas àqueles “que se beneficiarão terapeuticamente em responder à música de uma forma específica”, por exemplo, emocional ou projetiva (BRUSCIA, 2000, p.129).

A variação da experiência receptiva vivenciada pelo grupo na sétima sessão foi a intitulada *reminiscências (musical) com canções* (Bruscia, 2000), que se trata da utilização de uma escuta musical para evocar a lembrança de experiências e eventos passados da vida do cliente. A música pode ser vocal ou instrumental, gravada ou apresentada ao vivo, escolhida tanto pelo cliente quanto pelo terapeuta, de acordo com suas associações ou relação temporal com o período do passado em questão. Após escutar (ou apresentar) a música, o cliente e o terapeuta conversam sobre o passado do cliente (p. 132).

Ao final da experiência receptiva, a musicoterapeuta perguntou se todos tinham percebido que as músicas selecionadas para a audição musical faziam parte de suas histórias musicais. A partir do questionamento, a musicoterapeuta abriu espaço para que o grupo se expressasse com relação à experiência vivida, a partir da seguinte consigna: “Como foi ouvir a própria música?” Foram levantados os seguintes conteúdos por P6 - anseio, desejo de superação, retomar coisas do passado. Novamente a musicoterapeuta interveio: “Perceba quantas coisas boas você está trazendo”. P6 então relatou que tem como prioridade melhorar a relação com o outro. Ela disse: “Melhorar-se melhora sua relação com o outro. (...) Perceba sua força e sua mudança, você está caminhando”. P10 reviveu a infância com seus pais, onde todos iam juntos à igreja: “Me trouxe pra perto dos meus pais. Dá saudade”. Emocionou-se. Diante do choro disse: “faz tempo que não choro”. “Choro de saudade é bom (...) aproveite e entre em contato”, disse a musicoterapeuta, que finalizou dizendo: “É bom que dividimos os mesmos sentimentos que o grupo”. Observa-se que, de forma geral, todos fizeram resgate de sua história e de suas identidades diante de tantas mudanças.

P3 relembrou o primeiro ano de faculdade ao ouvir “Não é proibido”, de Marisa Monte. Relatou ter guardado mágoa de uma amiga neste período, mas não se aprofundou no assunto. P2 teve a sensação de uma energia indo e voltando por todo o corpo, principalmente

durante as músicas que gostou. Em geral, as sensações, estão relacionadas à excitação dos órgãos dos sentidos, mas não se restringem a eles. Elas constituem “o primeiro acontecimento da consciência. As sensações são determinadas pelos estímulos, e à medida que a experiência individual vai se desenvolvendo e se enriquecendo, as **sensações** tornam-se **percepções** em que há, então, processos de elaboração e reconstrução.” (LEINIG, 2009, p. 269)

P4 lembrou-se das falas e paródias das sessões anteriores e sentiu vontade de desistir, voltar para casa. Ficou visível a congruência entre suas expressões verbal e não-verbal. Na sessão, anteriormente analisada, P4 escolheu a música “Casa no campo” para representar o sentimento de felicidade e relatou desejo de retorno à casa (outra cidade). Em sua fala, ficou claro que houve recordação de sua infância, surgiu uma vontade de desistir e de voltar para casa. Perceberam-se as reminiscências do passado proporcionadas pela experiência musical trouxeram à consciência o desejo de retorno às origens, uma situação difícil de transpor naquele momento de vida.

P6 teve despertado o sentimento de superação com a audição da música “No dia em que saí de casa”. Afirmou: “deixei muita coisa para traz por causa da faculdade”. Questionado pela musicoterapeuta se visualizou alguma imagem respondeu que teve a “sensação de ver uma janela” ao ouvir a música “Quando a chuva passar”. A participação de P6 pode ser relacionada ao anseio e decisão de iniciar uma nova etapa em sua vida. Concorde-se com Bruscia (2000), quando afirma que a música não se limita ao não-verbal mas pode também incluir o verbal, movimentos e imagens. Como afirmam Hanslick & Dauriac, citados por Leinig (2009), a música “não cria, mas sim intensifica, como um ressoador, o que já existe em cada um de nós” (p.351).

Pode-se observar que, com relação ao repertório da audição musical realizada, a musicoterapeuta utilizou músicas trazidas pelos integrantes do grupo na sessão anteriormente observada e as demais músicas constituintes de suas ISos (Identidades Sonoras) trazidas nas demais sessões do processo e na ficha musicoterápica (conforme informação da musicoterapeuta).

A musicoterapeuta concluiu dizendo que os conteúdos trazidos por todos eram semelhantes. Entretanto, além da referência à difícil rotina de estudos e mudança de contexto sociocultural, com mudança de cidade, afastamento da segurança e conforto da casa dos pais, saudades da família e da cidade natal, surgiram sentimentos de superação, saudades e rememoração de fases de desenvolvimento anteriores, além da sensação corporal de energia percorrendo o corpo. Concorde-se com as colocações de Leinig (2009):

A música é, às vezes, chamada ‘linguagem das emoções’, devido à capacidade que tem de evocar respostas não-verbais e emocionais, as quais podem ser de alegria, tristeza, energia, calma, sensualidade, inspiração, moral, devoção, etc., (...) devido à facilidade com que ela pode adentrar na área de conflitos, sendo considerada como um elemento catalisador dos processos mentais, uma vez que ativa material ‘inconsciente’, provindos de diversos níveis profundos da personalidade, também, é vista como uma representação da consciência do homem, atuando sobre a sua mente através de sugestões, ensejando fenômenos como a sublimação, a introspecção, a harmonização, a comunicação, a interação social e, conseqüentemente, a agregação de pessoas. (p.350)

Para finalizar a sessão, a musicoterapeuta pediu que todos atribuíssem uma qualidade a cada integrante incluindo os ausentes, escrevendo em uma folha de papel fornecida. Esta sessão foi encerrada com a música “O que é, o que é?” de Gonzaguinha, eleita pelo grupo, sendo reproduzida pelo aparelho de som e acompanhada por todos cantando, dançando e tocando (P2 - ganzá, P9 - guizo e P6 - pandeiro). Percebeu-se que a audição inspirou esperança, coragem e a reafirmação da beleza da vida, o que foi concretizado quando, no final da sessão, o grupo fez a escolha dessa música, que traz todos estes conteúdos. Isto corrobora com a afirmação de Bruscia (1991, apud CHAGAS & PEDRO, 2008): “Tais experiências instilam esperança e coragem, enquanto reafirmam a beleza da vida - e suas lutas” (p.54). A seguir um trecho da música, utilizada em uma experiência de re-criação musical, conforme descreve Bruscia (2000):

O que é, o que é? (Gonzaguinha)

Viver!
E não ter a vergonha
De ser feliz
Cantar e cantar e cantar
A beleza de ser
Um eterno aprendiz...

Novamente percebeu-se que as expressões musical e verbal apresentaram conteúdos semelhantes. Leinig (2009) lista como efeitos psicológicos a partir de um estímulo sonoro:

a mobilização da dinâmica da afetividade (emoção, sentimentos etc.); a catarse de emoções; o aumento ou diminuição dos estados de tensão, depressão, exaltação, alegria, etc., segundo as características da música; o de levar o indivíduo à comunicação, à identificação, à associação, à imaginação, à fantasia, à expressão pessoal, ao conhecimento de si mesmo, a interação social e, conseqüentemente, à agregação em grupo. (p. 351-352)

A terceira sessão observada, décima do processo musicoterapêutico do grupo, iniciou-se com a seguinte música, cantada em conjunto, para cada um dos participantes, utilizada como um acolhimento para a sessão.

(Nome do paciente) que bom que você veio
Participar deste grupo e soltar a sua voz
Que bom, que bom, que bom...

Foi realizado um amigo secreto musical para encerrar o processo. Tratou-se de uma experiência de re-criação musical (BRUSCIA, 2000), onde se utilizou as variações vocal e instrumental na interpretação das canções. Foram sorteados os nomes para posterior revelação e por fim o presentear das músicas. Houve grande participação de todos, com exceção de P5, que ficou sentado com a fisionomia séria num primeiro momento. Provavelmente este comportamento deu-se em função da expressão inconsciente da vivência de luto antecipada pelo fim do grupo. Depois que revelou seu amigo secreto P5 demonstrou participação mais efetiva, o que possivelmente possibilitou a reelaboração do sentimento de perda como conclusão de mais uma etapa. Concorde-se com Leinig (2009), quando ressalta que “a emissão e a exploração de sons vocais pode, possivelmente, abrir caminho para o desbloqueio de emoções reprimidas de longo tempo, e com isso facilitar a compreensão da defensiva em que o paciente se coloca” (p.439).

Costa (1989), citado por Chagas & Pedro (2008) salienta que a atividade psicomotora de tocar um instrumento musical veicula pulsões que tendem à organização espontânea dos ritmos da música popular. Por este motivo também não há a necessidade de conhecimento musical prévio para se submeter a um atendimento musicoterápico (BRUSCIA, 2000). Durante a revelação de amigos secretos e o presentear das músicas houve troca de instrumentos entre os participantes P6 e P7. Deste modo, “o paciente vai experimentando diversos ritmos e movimentos com o instrumento até descobrir o canal de comunicação com o musicoterapeuta, coisa que faz de maneira inconsciente” (LEINIG, Op. Cit., p. 426).

A prevalência da re-criação vocal em detrimento da instrumental, foi evidente.

Apesar de grande variedade de recursos de que dispõem os instrumentos musicais, eles nunca chegarão a suplantam a voz humana que, além de ser um agente natural de excitação auditiva, é o elemento preferido do homem, pela expressividade afetiva que o cantor pode dar à interpretação. (...) Diz *Sommer* que a voz deve ser compreendida entre os “*motores concomitantes dos estados psíquicos*” (...) A intensidade da voz varia de acordo com o estado psicológico do indivíduo. (LEINIG, Op. Cit., p. 109)

Bruscia (2000) assinala que a re-criação musical é indicada àqueles que precisam desenvolver habilidades sensório-motoras, aprender comportamentos adaptados, manter a orientação de realidade, dominar deferentes papéis comportamentais, identificar-se com diferentes ideias de outros, trabalhar cooperativamente em tarefas comuns.

Em alguns momentos os participantes observados responderam às experiências com risos, o que no contexto diário dos mesmos torna-se benéfico, pois, conforme Leinig (2009), o sorriso é capaz de aliviar as tensões provocadas pelo estresse. Assim, a melodia presente nas canções “é a expressão do pensamento humano, desenrolando-se na consciência afetiva (...) elemento afetivo, psicológico (...) tem acesso direto ao nosso eu, mexendo como nosso corpo, nossa mente, nossas emoções.” (SEKEFF, 1996, p. 67, apud CHAGAS & PEDRO, 2008, p. 43)

Acredita-se que, conforme explicita Bruscia (2000), uma vez instalado um ambiente para que as experiências musicais possam ser vivenciadas pelo paciente, cabe ao musicoterapeuta apresentar estratégias, por meio de técnicas e/ou procedimentos, para favorecer a interação de cada integrante e sua consequente estruturação interna.

Trazendo para a Musicoterapia no contexto grupal, Leinig (2009) afirma que é necessário privilegiar, antes de mais nada, a dinâmica grupal, pois significa que é importante dar lugar ao processo vivencial que foi gerado e que pode levar a outro tipo de tipo de elaboração, a partir da experiência. A autora enfatiza “o grupo não deve ser forçado a ações ou emoções com as quais ele **não esteja conectado**” (p.468).

A terceira sessão foi finalizada com palavras de síntese de cada participante acerca de todo o processo musicoterapêutico vivenciado. As palavras foram: P2 – saudade, P3 – leveza, P4 – satisfação, P6 – alegria e P10 – descoberta. Para Leinig (Op. Cit., p.426), “a inter-relação entre os participantes traz, como resultado, uma sensação gratificante”.

Quanto aos papéis grupais, a observação de apenas três sessões do processo musicoterapêutico mostrou-se insuficiente para a precisa identificação de todos os participantes. No entanto, pode-se inferir que a participante P7, nestas sessões, oscilou entre os papéis: porta-voz e líder de mudança (FREIRE, 1992). Ora movimentou-se com o grupo, com comentários que ajudou a clarificar e/ou exemplificar o que outros participantes tentavam expressar com certa dificuldade, ora mostrou mais claramente aquilo que o restante do grupo podia estar, “latentemente, pensando ou sentindo” (ZIMERMAN, 2000, p. 138). Um exemplo deste movimento ocorreu quando P7, na terceira sessão, pediu a letra da música escrita por P3 para tentar cantá-la.

O movimento acima referenciado, de P7, deu indícios de que o grupo evoluiu bem, com mudanças positivas. Isto confirma uma situação de desenvolvimento grupal, como explica Zimmerman (Op. Cit.): “quando os papéis deixam de ser fixos e estereotipados e adquirem uma plasticidade intercambiável” (p. 137).

Pode-se atestar que as experiências musicais vivenciadas pelo grupo possibilitou este intercambiar de papéis, pois a fixação dos papéis grupais entre os integrantes de um grupo poderia caracterizar uma situação patológica (ZIMERMAN, *Op. Cit.*). Percebe-se, portanto, que os processos grupais “produzem as identidades pessoais e ao mesmo tempo produzem um sentido ‘nós’, através da cooperação e da compreensão de determinantes histórico-sociais” (LANE, apud MARTINS, 2007, p. 80).

Ficou evidente que a boa relação interpessoal de todos os membros do grupo observado foi resultado da “aceitação mutua, tolerância social e respeito pelas leis musicais (...) Pertencer a um grupo é, ao mesmo tempo, uma situação emocionante e gratificante para os pacientes” (LEINIG, 2009, p.467).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa proporcionou investigar as experiências musicais utilizadas por um musicoterapeuta em um processo grupal em Musicoterapia. A leitura musicoterápica da dinâmica grupal das sessões observadas pôde identificar e analisar as experiências musicais utilizadas. Observou-se o envolvimento dos participantes, que implicaram reações físicas, psicológicas e emocionais. Além disto, pôde-se perceber que estas experiências obtiveram, através da condução da musicoterapeuta, resultados fidedignos aos objetivos apresentados por Bruscia (2000), quando descreve as experiências musicais na literatura específica da Musicoterapia. Concomitantemente, as intra e inter-relações se desenvolveram ao longo das sessões, contribuindo para o processo terapêutico se realizar.

Apesar de o processo observado ter contado com apenas dez sessões podemos concluir que as experiências musicais proporcionadas pela musicoterapeuta e efetivamente vivenciadas pelos participantes alcançaram seus objetivos. Bruscia (2000) salienta que o fator tempo tem menor importância no processo musicoterapêutico do que o comprometimento do paciente com a relação: paciente - musicoterapeuta - música (p 36). Em se tratando do contexto grupal, acrescenta-se a esta relação, o grupo.

Apesar de o grupo buscar os mesmos objetivos, ficou explícita a variabilidade de sentimentos e sensações. Barcellos (1996) afirma que isto ocorre em função da natureza polissêmica da música que possibilita a abertura de caminhos e a ampliação da expressão do paciente. O resultado deste processo é a “integridade, integração e inteireza, isto é, de saúde” (p.5).

A utilização do Protocolo para Observação de Grupos em Musicoterapia auxilia na amplificação do olhar musicoterápico e desenvolvimento da escuta terapêutica. Dá condições para que o observador analise todos os integrantes a partir do mesmo foco, não desvalorizando a expressão de nenhum deles.

Espera-se que este trabalho contribua para a construção de conhecimento relativo à aplicação das experiências musicais nos Processos Grupais em Musicoterapia. A atual realidade do profissional musicoterapeuta exige maior compreensão de suas ações terapêuticas através da utilização das experiências musicais neste contexto. Assim, acredita-se ser possível, a cada processo ou intervenção musicoterapêutica, desenvolver uma escuta diferenciada dos fenômenos grupais, visando auxiliá-lo a “desempenhar o papel de condutor de um grupo terapêutico” (ZANINI, 2006).

REFERÊNCIAS

ALVIN, Juliette. **Musicoterapia**. Tradução por Enrique Molina de Vedia. 4 ed. Barcelona: Paidós, 1997.

BARANOW, Ana Lea Von. **Musicoterapia: uma visão geral**. Rio de Janeiro: Enelivros, 1999.

BARCELLOS, Lia Rejane Mendes. A Natureza Polissêmica da Música e da Musicoterapia. In: **Revista Brasileira de Musicoterapia**. Ano I – Número 1, 1996. p. 5-18.

BRUSCIA, Kenneth E. **Definindo Musicoterapia**. Tradução Mariza Velloso Fernandez Conde. 2. Ed. Rio de Janeiro: Enelivros, 2000.

CHAGAS, Marly; PEDRO, Rosa. **Musicoterapia: desafios entre a modernidade e a contemporaneidade - como sofrem os híbridos e como se divertem**. Rio de Janeiro: Mauad, 2008.

COSTA, Clarice Moura. **O despertar para o outro: musicoterapia**. São Paulo: Summus, 1989.

CRAVEIRO DE SÁ, L. **Tecendo memórias: linha da vida, música e consciência**. Disponível em: <http://www.conscienciologia.pro.br/artigos_congressos/50.pdf> Acessado: em: 3/04/12

DAMASCENO, Francisco J. G. Experiências Musicais: em busca de uma aproximação conceitual. In: DAMASCENO, Francisco José Gomes; MENDONÇA, Amaudson X. Veras; MORAES, José Geraldo V. de. **Experiências Musicais**. Ceará: Editora Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2008.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**/Aurélio Buarque de Holanda Ferreira. 3. ed. Curitiba: Positivo, 2004.

FREIRE, Madalena. O que é grupo? In: Grossi, Esther Pillar e, Bordin, Jussara. **Paixão de aprender**. Rio de Janeiro, Editora Vozes, 1992.

GARDNER, Howard. **Estruturas da Mente**: a teoria das inteligências múltiplas. Tradução por Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.

LEINIG, Clotilde Espíndola. **A música e a ciência se encontram**: um estudo integrado entre a música, a ciência e a musicoterapia. Curitiba: Juruá, 2009. p. 466-468

LAZARINN, Luiz Fernando. **Uma compreensão da experiência com música através da crítica de duas 'filosofias' da educação musical**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação, Porto Alegre.

MAGALHÃES, Abigail Guedes et al. A formação de professores para a diversidade na perspectiva de Paulo Freire. **V Colóquio Internacional Paulo Freire**. 2005. Recife

MARTINS, Sueli Terezinha Ferreira. Psicologia Social E Processo Grupal: A Coerência Entre *Fazer, Pensar E Sentir* Em Sílvia Lane. In: **Psicologia & Sociedade**. 19, Edição Especial 2: 76-80, 2007.

MORA, José Ferrater. **Diccionario de Filosofía**. 5ª ed. Buenos Aires: Editorial Sudamericana, 1965. 2 volumes. Disponível em: <<http://ocanto.esenviseu.net/lexicon/experien.htm>> Acesso em: 11/01/13

PENDLEBURY, Michael. "Experience, Theories Of." In: DANCY, Jonathan e SOSA, Ernest. **A Companion to Epistemology**. MA, EUA: Malden e Oxford: Blackwell, 2005.

ZANATTA, Beatriz Aparecida; SOUZA, Vanilton Camilo. A percepção sensorial, a experiência e o ensino por problema como legados da pedagogia moderna para o ensino do lugar. In: **Anais do Encuentro de Geógrafos de América Latina**, Montivideo, UR 2009. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/144122669/3031-Beatriz-Aparecida-Zanatta>> Acesso em: 01/08/13

ZANINI, Claudia Regina de O. **A movimentação de grupos em musicoterapia - vivenciando musicalmente papéis grupais**. Projeto de Pesquisa, 2003 (n/p).

ZANINI, Claudia Regina de O.; MUNARI, Denise Boutellet; COSTA, C.O. Proposta de protocolo para observação de grupos em musicoterapia. XIII Simpósio Brasileiro de Musicoterapia, XI Fórum Paranaense de Musicoterapia e IX Encontro Nacional de Pesquisa em Musicoterapia, 2009. Anais. Curitiba: Griffin, 2009. Anais. Curitiba: Griffin, 2009. Disponível em: <https://docs.google.com/file/d/0B7-3Xng5XEKFNWExYTM2ZDktZDk5MS00NTdkLTNmNjktMzhmNTc5ZTg2MTFj/edit?hl=pt_BR#> Acesso em: 07/06/2013

ZIMERMAN, David E. **Fundamentos Básicos das Grupoterapias**. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

WORLD FEDERATION OF MUSIC THERAPY. **Definição de Musicoterapia**. Disponível em:<http://wfmt.info/WFMT/President_presents..._files/President%20presents...5-2011.pdf>. Acesso em: 16/07/13.

REFERÊNCIAS MUSICAIS

BUARQUE, Chico. **Roda viva**. 1967.

CRUZ, Ramon. **Quando a chuva passar**. 2005.

CARLINHOS, Luiz. **Oh chuva**. 1997.

CARLOS, Erasmo e CARLOS, Roberto. **A montanha**. 1972.

DADI (Eduardo Magalhães de Carvalho). **Não é proibido**. 2008.

FALCÃO, Marcelo; FARIAS, Lauro; LOBATO, Marcelo; XANDÃO e YUKA, Marcelo. **Pescador de ilusões**. 1996.

GONZAGUINHA. **O que é, o que é?** 1982.

HOGAN, Noel; O'RIORDAN, Dolores. **Linger**. 1993.

MARQUES, Joel. **No dia em que eu saí de casa**. 2003.

RODRIX, Zé. **Casa no campo**. 1971.

SATER, Almir; TEIXEIRA, Renato. **Tocando em frente**. 1990.

AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO NUTRICIONAL NA PRÁTICA ALIMENTAR DE ALUNOS DO 2º AO 5º ANO DE UMA ESCOLA PÚBLICA EM GOIÂNIA-GOIÁS

Maria Irene de Castro Barbosa; Bárbara Ramos de Oliveira; Karine Anusca Martins

Faculdade de Nutrição – Universidade Federal de Goiás

Email: mariairenedecastro@hotmail.com; b4bi_oliveira@hotmail.com;

karineanusca@gmail.com

RESUMO

Introdução: constata-se, atualmente, no consumo alimentar dos brasileiros alimentos com poucos nutrientes e muitas calorias. Desta forma, considerando que o ambiente escolar exerce grande influência no comportamento alimentar das crianças entende-se que a escola deve apoiar políticas e programas que reforcem a alimentação saudável. **Objetivo:** avaliar a influência de um programa de intervenção nutricional educativa no hábito alimentar de alunos da primeira fase do ensino fundamental de uma escola pública federal de Goiânia, Goiás. **Metodologia:** trata-se de um estudo do tipo prospectivo, com análise temporal do tipo “antes” e “depois” de ações de intervenção nutricional. A amostra do estudo totalizou-se em 92 alunos do 2º ao 5º ano do CEPAE. As intervenções educativas foram divididas em três grandes blocos: Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE); Mercado Saudável; e Gincana ativa e Nutritiva, sendo avaliadas qualitativa e quantitativamente (através de pré e pós testes). Para a coleta dos dados referentes à prática alimentar utilizou-se o Questionário Alimentar do Dia Anterior (QUADA) previamente validado. Para a análise estatística empregaram-se o teste qui-quadrado, teste exato de Fischer e o *Kruskall-Wallis*, considerando como nível de significância um p-valor $<0,05$. **Resultados:** houve aumento e/ou redução do consumo de alimentos considerados fatores de risco e de proteção, dependendo da refeição avaliada, desde o desjejum até o jantar. **Conclusão:** entende-se que em atividades pontuais pode-se obter evoluções positivas nos hábitos alimentares dos escolares. Entretanto, quanto maior o tempo de intervenção melhores serão os resultados. Sendo assim, destaca-se a necessidade de intervenções educativas de longa duração.

Palavras-chave: educação alimentar e nutricional; comportamento alimentar; setor público

Revisado pelo orientador

1 INTRODUÇÃO

Entende-se que o comportamento alimentar é resultado de uma seleção e ingestão de alimentos tidos como preferidos, sofrendo influência de fatores emocionais, familiares e socioculturais, desde os primeiros dias de vida. Contudo, essas influências nem sempre constituem bons hábitos alimentares, pois o gosto, a preferência, muitas vezes está enredada por preconceitos e maus hábitos de consumo submetidos ao *fast-food* globalizado. Sendo assim, faz-se necessário estimular práticas alimentares saudáveis desde a infância (VIANA, SANTOS, GUIMARÃES, 2008).

Segundo dados da Pesquisa de Orçamento Familiar 2008-2009, a cada três crianças brasileiras de cinco a 9 anos, uma encontra-se acima do peso recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Em 1989 o excesso de peso apresentava-se em 15,0% para meninos desta faixa etária, e em 2008-2009 este percentual elevou-se para 34,0%. Este percentual se confirma com a modificação do consumo alimentar dos brasileiros, que têm combinado alimentos com poucos nutrientes e muitas calorias: alta ingestão de embutidos, de alimentos ricos em açúcares, industrializados, baixa ingestão de frutas, legumes e verduras por mais de 90% da população (IBGE, 2011).

Considerando a existência do ambiente escolar no cotidiano das crianças, a Estratégia Global em Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde, em 2004, orientou que a escola deve apoiar políticas e programas escolares que reforcem a alimentação saudável, visto que o ambiente escolar exerce influência muito grande na vida das crianças. Nesse sentido, com vistas à melhoria da qualidade de vida dos escolares, reforça-se a necessidade de fornecer informações básicas referentes à saúde e principalmente à promoção de uma alimentação saudável (OMS, 2004).

Trabalhos que monitorem a prática alimentar de crianças, então, mostram-se importantes uma vez que tornam possíveis achados de inter-relação entre fatores dietéticos e o estado de saúde, contribuindo posteriormente com o delineamento de possíveis estudos de intervenção (COLUCCI, PHILIPPI, SLATER, 2004).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência de um programa de intervenção nutricional educativa no hábito alimentar de alunos da primeira fase do ensino fundamental de uma escola pública federal de Goiânia, Goiás.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o hábito alimentar.
- Desenvolver um programa de intervenção nutricional educativa com vistas à promoção da alimentação saudável.
- Avaliar a influência do programa educativo no hábito alimentar.

3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo do tipo prospectivo, com análise temporal do tipo “antes” e “depois” de ações de intervenção nutricional. Participaram da intervenção educativa 213 escolares, entretanto, a amostra do estudo totalizou-se em 92 alunos do 2º ao 5º ano do CEPAE, com faixa etária média de 10 anos. Os critérios de inclusão para participação da amostra foram: assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos responsáveis; participação em todas as atividades educativas e aplicações do Questionário Alimentar do Dia Anterior (QUADA).

Para a coleta dos dados referentes à prática alimentar utilizou-se o QUADA previamente validado (ASSIS et al., 2007; ASSIS et al., 2009). A aplicação deste questionário ocorreu nos meses de abril e novembro de 2012, seguindo o modelo descrito pela validação da terceira versão do método. Inicialmente, agrupou-se as crianças de acordo com o ano escolar, em uma sala de aula, seguindo o modelo de estudo dirigido, coordenado por três auxiliares previamente treinados (ASSIS et al., 2009).

Os questionários foram distribuídos e os alunos foram orientados a deixá-los em cima da mesa e prestarem atenção na explicação dos auxiliares. Esta, contou com o auxílio de *slides* coloridos com as quatro partes dos questionários sendo estes: almoço, lanche da tarde, jantar e lanche da noite (idênticos ao material distribuído aos alunos). Para um melhor posicionamento dos alunos quanto ao tempo, os auxiliares estimularam os alunos a se lembrarem do dia anterior, questionou-se os mesmos sobre quais alimentos estavam exemplificados nos slides e a partir da percepção dos auxiliares perante um consenso no entendimento dos alunos, estes foram orientados a marcarem os alimentos consumidos no dia anterior considerando as quatro refeições. Os escolares foram orientados a não influenciarem na resposta dos colegas e de fornecerem respostas verdadeiras. Além disso, caso eles não tivessem feito alguma das refeições orientou-os a não marcar os alimentos (ASSIS et al., 2009).

A última parte do questionário permitiu verificar como os alunos se sentiam em relação a quatro grupos alimentares e/ou bebidas: frutas e suco de fruta; refrigerantes; arroz e feijão; hortaliças.

Os alimentos presentes no QUADA foram agrupados conforme recomendado no Guia alimentar para a população brasileira (BRASIL, 2006a), com algumas adaptações, em oito grupos: 1) iogurtes/leite e derivados/leite com achocolatado; 2) batata frita/sanduíche/pizza/salgado; 3) refrigerantes/ doces e guloseimas/ suco artificial; 4) feijão; 5) Arroz/ pão/ macarrão/ bolacha salgada (cereais); 6) ovos/ carnes bovina e de frango; 7) peixe e frutos do mar; 8) verduras/hortaliças e frutas.

Para realizar uma observação qualitativa a respeito dos alimentos consumidos e marcados no QUADA, utilizou-se a classificação do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) em alimentos de risco e proteção à saúde, ou seja, se enquadram na classificação dos fatores de risco e proteção de doenças crônicas não transmissíveis (IBGE, 2009).

O banco de dados foi construído no programa EXCEL/2007. Para a análise dos dados coletados nas duas etapas (abril e novembro de 2012) através da comparação da prática alimentar após a aplicação do programa de intervenção nutricional educativa empregaram-se o teste qui-quadrado, teste exato de Fischer e o *Kruskall-Wallis*, considerando como nível de significância um p-valor $<0,05$.

No que se refere as intervenções educativas, estas foram divididas em três grandes blocos: Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE); Mercado Saudável; e Gincana ativa e Nutritiva. Cada uma das séries (2º, 3º, 4º, 5º) possuía duas turmas (A e B), totalizando oito turmas, sendo desenvolvidas no total 24 atividades. Apenas o bloco PNAE foi dividido em duas atividades educativas: uma para 2º e 3º anos e outra para 4º e 5º anos, visando adequar as metodologias ao público alvo. Cada uma das atividades foi avaliada de forma qualitativa e quantitativa (através de pré e pós testes).

4 RESULTADOS

Do total de 92 escolares avaliados, verificou-se média de idade de $9,61 \pm 1,17$ anos. Em relação ao sexo, 55,44% (n=51) das crianças eram do sexo feminino e 44,56% do sexo masculino (n=41).

Em relação aos resultados obtidos nas ações educativas no primeiro bloco, a primeira atividade, realizada com turmas do 2º e 3º anos, participaram 91 crianças, reconheceu-se que a

metodologia utilizada para avaliar a atividade não foi adequada. Sendo assim, notou-se que nas turmas de 2º ano houve um aumento do percentual de erros entre o pré-teste (53,15%) e o pós-teste (64,42%). Todavia, observou-se diminuição de erros de 46,85% para 35,58% ao avaliar as turmas de 3º ano.

Tratando-se, ainda, do bloco PNAE, mas com as atividades realizadas no 4º e 5º anos, com total de 122 alunos, houve um aumento do percentual de acertos entre o pré-teste e o pós-teste nas turmas de 4º ano (48,08% e 48,54%) e redução nas turmas de 5º ano (51,92% e 51,46%) Contudo, os alunos que responderam ao pós-teste erroneamente conseguiram acertar a questão quando foram indagados novamente.

No que se refere a atividade do bloco Mercado Saudável, participaram 197 alunos, incluindo todas as turmas de 2º ao 5º anos, e percebeu-se que a metodologia utilizada se revelou bastante eficiente com resultados positivos, coerentes com o conhecimento apreendido durante a dinâmica. A atividade apresentou boa aceitação e os participantes mostraram-se satisfeitos e entusiasmados. Os resultados quantitativos apresentaram, em todas as turmas, aumento do consumo de alimentos do “grupo de proteção” de 41,88% (n=165) para 87,31% (n=344). Outro fator positivo foi a redução da compra de alimentos do “grupo de risco”, variando de 58,12% (n=229) antes, para 12,69% (n=50%) após a explanação.

O último bloco de intervenção contou com a Gincana ativa e nutritiva. Participaram desta 216 alunos, sendo desenvolvidas em todas as turmas. Nesta, houve um aumento do número de acertos em todas as turmas relacionados a temática abordada. O percentual de acertos aumentou de 34,26% (n=74) para 78,24% (n=169) e o de erros reduziu de 65,74% (n=142) para 21,76% (n=47). Todas as turmas referiram gostar da atividade e aprenderam o conteúdo compartilhado, como se percebe ao avaliar os resultados.

Ao avaliar as possíveis modificações nos hábitos/práticas alimentares, por refeição, a partir da aplicação do QUADA antes e ao término das ações educativas têm-se os resultados a seguir.

Em relação ao consumo de alimentos no café da manhã, observou-se alteração estatística significativa na diminuição do consumo dos alimentos do grupo 1 (iogurte, leite e derivados) e do grupo 8 (frutas, verduras e hortaliças). Além disso, verificou-se um aumento significativo do consumo dos alimentos do grupo 3 (refrigerantes, doces, guloseimas e suco artificial) (Tabela 1).

Tabela 1. Evolução das variáveis relacionadas ao consumo do café da manhã de escolares da primeira fase do ensino fundamental, antes e após intervenção educativa. Centro de Pesquisa e Ensino Aplicado à Educação Universidade Federal de Goiás (CEPAE/UFG). Goiânia, 2012.

Classificação	Antes		Após		p
	n	%	n	%	
Grupo 1 (G1)	72	78,26	54	58,69	0,001*
Grupo 2 (G2)	01	1,09	05	5,44	0,054**
Grupo 3 (G3)	14	15,21	22	23,91	0,002*
Grupo 5 (G5)	32	34,78	40	43,47	0,173*
Grupo 6 (G6)	03	3,26	06	6,52	0,185**
Grupo 8 (G8)	15	16,30	09	9,78	0,036**

* Teste Qui-quadrado; **Teste de Fisher

G1= Iogurte, leite e derivados e leite com chocolate; G2 = batata frita, pizza, sanduíche e salgado; G3= refrigerante, doce, guloseimas e suco artificial; G5= arroz, pão, macarrão e bolacha salgada; G6= ovos, carne bovina e frango; G8= frutas, verduras e hortaliças.

Em relação ao lanche da manhã (colação) notou-se aumento significativo ($p < 0,05$) no consumo do grupo 3 e dos alimentos que compõem o grupo 6 (ovos, carne bovina e frango) e redução significativa no consumo de alimentos do grupo 5 (arroz, pão, macarrão e bolacha salgada), ao comparar antes e após a intervenção educativa (Tabela 2).

Tabela 2. Evolução das variáveis relacionadas ao consumo do lanche da manhã de escolares da primeira fase do ensino fundamental, antes e após intervenção educativa. Centro de Pesquisa e Ensino Aplicado à Educação Universidade Federal de Goiás (CEPAE/UFG). Goiânia, 2012.

Classificação	Antes		Após		p
	n	%	n	%	
Grupo 1 (G1)	05	5,44	03	3,26	0,84**
Grupo 2 (G2)	04	4,34	04	4,34	0,83**
Grupo 3 (G3)	22	23,91	53	57,60	0,007**
Grupo 4 (G4)	70	76,08	59	64,13	0,036*
Grupo 5 (G5)	09	9,78	49	53,26	0,024**
Grupo 6 (G6)	23	25,00	01	1,09	0,75**

* Teste Qui-quadrado; **Teste de Fisher

G1= Iogurte, leite e derivados e leite com chocolate; G2 = batata frita, pizza, sanduíche e salgado; G3= refrigerante, doce, guloseimas e suco artificial; G4= feijão; G5= arroz, pão, macarrão e bolacha salgada; G6= ovos, carne bovina e frango

Ao avaliar o almoço observou-se como aspecto positivo o aumento significativo no consumo dos alimentos dos grupos 5 e 8 e a manutenção do consumo daqueles que compõem o grupo 3. Como aspecto negativo, observou-se após a aplicação do programa de intervenção nutricional educativa, a redução significativa no consumo dos grupos 4 (feijão) e 7 (peixe/derivados) e aumento significativo no consumo dos alimentos que compõem o grupo 2

(batata frita, pizza, sanduíche e salgado), todos apresentando significância estatística ($p < 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 3. Evolução das variáveis relacionadas ao consumo do almoço de escolares da primeira fase do ensino fundamental, antes e após intervenção educativa. Centro de Pesquisa e Ensino Aplicado à Educação Universidade Federal de Goiás (CEPAE/UFG). Goiânia, 2012.

Classificação	Antes		Após		p
	n	%	n	%	
Grupo 1 (G1)	03	8,26	04	4,34	0,87**
Grupo 2 (G2)	09	9,78	10	10,86	0,007**
Grupo 3 (G3)	52	56,52	52	56,52	0,017*
Grupo 4 (G4)	69	75,00	62	67,39	<0,001*
Grupo 5 (G5)	80	86,95	81	88,04	<0,001*
Grupo 6 (G6)	73	79,34	69	75,00	0,181*
Grupo 7 (G7)	06	6,52	03	3,26	0,010**
Grupo 8 (G8)	43	46,73	47	3,26	0,035*

*Teste Qui-Quadrado; ** Teste de Fisher

G1= Iogurte, leite e derivados e leite com chocolate; G2 = batata frita, pizza, sanduíche e salgado; G3= refrigerante, doce, guloseimas e suco artificial; G4= feijão; G5= arroz, pão, macarrão e bolacha salgada; G6= ovos, carne bovina e frango; G7= peixe; G8= frutas, verduras e hortaliças.

Ao avaliar o impacto da intervenção educativa no consumo de alimentos do lanche da tarde, constatou-se o aumento significativo ($p < 0,05$) do consumo de iogurte, leite e derivados e frutas, verduras e hortaliças, em contrapartida, reduziu o consumo de arroz, pão, macarrão e bolacha salgada (Tabela 4).

Tabela 4. Evolução das variáveis relacionadas ao consumo do lanche da tarde de escolares da primeira fase do ensino fundamental, antes e após intervenção educativa. Centro de Pesquisa e Ensino Aplicado à Educação Universidade Federal de Goiás (CEPAE/UFG). Goiânia, 2012.

Classificação	Antes		Após		p
	n	%	n	%	
Grupo 1 (G1)	34	36,95	42	45,65	0,042**
Grupo 2 (G2)	13	14,13	13	14,13	0,083**
Grupo 3 (G3)	49	53,26	46	50,00	0,296*
Grupo 4 (G4)	01	1,09	01	1,09	0,989**
Grupo 5 (G5)	37	40,21	32	34,78	0,006*
Grupo 6 (G6)	07	7,60	06	6,52	0,387**
Grupo 8 (G8)	22	23,91	25	27,17	0,027*

*Teste Qui-Quadrado; ** Teste de Fisher

G1= Iogurte, leite e derivados e leite com chocolate; G2 = batata frita, pizza, sanduíche e salgado; G3= refrigerante, doce, guloseimas e suco artificial; G5= pão, macarrão e bolacha salgada; G6= ovos, carne bovina e frango; G8= frutas, verduras e hortaliças.

Em relação ao jantar notou-se variação positiva com aumento significativo ($p < 0,05$) do consumo dos alimentos dos grupos 1, 4 e 6. Entretanto, apresentou redução negativa significativa do consumo de alimentos do grupo 8 (frutas, verduras e hortaliças) (Tabela 5).

Tabela 5. Evolução das variáveis relacionadas ao consumo do jantar de escolares da primeira fase do ensino fundamental, antes e após intervenção educativa. Centro de Pesquisa e Ensino Aplicado à Educação Universidade Federal de Goiás (CEPAE/UFG). Goiânia, 2012.

Classificação	Antes		Após		p
	n	%	n	%	
Grupo 1 (G1)	05	5,44	07	7,60	0,002**
Grupo 2 (G2)	19	20,65	16	17,39	0,067*
Grupo 3 (G3)	34	36,95	38	41,30	0,195*
Grupo 4 (G4)	39	42,39	45	48,91	<0,001*
Grupo 5 (G5)	59	64,13	66	71,73	0,076*
Grupo 6 (G6)	46	50,00	55	81,52	0,001*
Grupo 7 (G7)	05	5,44	04	4,34	0,797**
Grupo 8 (G8)	28	30,43	27	29,34	0,017*

*Teste Qui-Quadrado; ** Teste de Fisher

GI= Iogurte, leite e derivados e leite com chocolate; G2 = batata frita, pizza, sanduíche e salgado; G3= refrigerante, doce, guloseimas e suco artificial; G4= feijão G5= pão, macarrão e bolacha salgada; G6= ovos, carne bovina e frango; G8= frutas, verduras e hortaliças.

Ao comparar o grau de satisfação antes e após a intervenção, destaca-se o aumento significativo da satisfação em relação às frutas e redução significativa em relação aos refrigerantes, verduras, arroz e feijão (Tabela 6).

Tabela 6. Evolução das variáveis relacionadas ao grau de satisfação em relação a determinados grupos de alimentos, sob a perspectiva de escolares da primeira fase do ensino fundamental, antes e após intervenção educativa. Centro de Pesquisa e Ensino Aplicado à Educação Universidade Federal de Goiás (CEPAE/UFG). Goiânia, 2012.

Grupos de alimentos	Antes		Após		p*
	n	%	n	%	
Arroz e feijão	80	86,95	76	82,61	0,014
Refrigerantes	72	78,26	67	72,82	0,005
Frutas	81	88,04	84	91,30	<0,001
Verduras	57	61,95	53	57,60	0,001

*Teste de Kruskal-Wallis

5 DISCUSSÃO

A formação de hábitos alimentares na infância sofre influência de vários fatores, incluindo a alimentação do cuidador, em especial das mães (VALLE; EUCLYDES, 2007), sendo estas a maioria no presente estudo. As atitudes tomadas por eles em relação à

alimentação dos filhos são importantes para fomentar práticas saudáveis de alimentação. Estudo de Skinner et al (2002) observou que os vegetais consumidos por escolares foram preditos pelas preferências das mães. Estudo de Abramovitz e Birch (2000) verificou que filhos de mães que faziam controle rigoroso de peso, aumentavam a probabilidade de incorporarem esse comportamento alimentar. Segundo Birch e Davison (2001), pais com sobrepeso, com problemas no controle da ingestão alimentar apresentam risco dos filhos apresentarem sobrepeso.

Observou-se, no presente estudo, uma variação entre aumento do consumo de frutas, verduras e legumes no café da manhã e lanche da tarde, sendo que o percentual máximo de crianças que fizeram ingestão de frutas foi de aproximadamente 45,00%. Esse percentual é considerado baixo, uma vez que esse grupo alimentar deveria estar diariamente presente no cotidiano de todas as crianças, segundo recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2006a).

No sul do país coletaram-se dados de escolares, matriculados em escolas públicas e particulares do ensino fundamental com idade entre seis e 10 anos, em municípios de Santa Catarina a respeito do consumo de frutas e hortaliças. O resultado confirmou as conclusões deste e de outros estudos desenvolvidos em diversas regiões do Brasil. Tendo como parâmetro as recomendações do Guia da Pirâmide Alimentar da População Brasileira, apenas 2,7% dos escolares consumiram cinco ou mais vezes frutas e hortaliças/dia. Além disso, 26,6% não consumiam esses alimentos nenhuma vez por dia, 48,1% e 46,3% omitiram, respectivamente, frutas e hortaliças (COSTA; VASCONCELOS; CORSO, 2012).

Outro aspecto que merece destaque foi o alto percentual de consumo de refrigerante, doces, guloseimas e suco artificial, principalmente, no lanche da manhã (57,60%). Em São Luís do Maranhão, pesquisa realizada em escolas públicas e privadas, com 570 alunos de idade entre nove e 16 anos, também verificou um consumo alimentar elevado de açúcares e doces (69,40%). Além disso, a ingestão de refrigerantes e sucos industrializados foi maior do que sucos naturais (CONCEIÇÃO et al., 2010). Esses fatos demonstram que práticas inadequadas de alimentação são observadas desde o início da vida (TOLONI et al., 2011).

Notou-se que, hábitos errôneos estão, também, presentes em famílias com maior poder aquisitivo. Este resultado está de acordo com os achados da POF 2008-2009 constatando-se que o alto consumo de doces, refrigerantes, pizza, salgados fritos e assados são maiores nas categorias de renda mais altas (IBGE, 2011).

A técnica proposta para a aplicação do QUADA permitiu e facilitou a recuperação da memória dos acontecimentos junto às crianças, no que se diz respeito às refeições realizadas.

Relativamente o tempo pequeno entre a aplicação do QUADA e a realização das refeições contribuiu com a melhoria da retenção da memória (ASSIS et al., 2009; BARANOWSKI; DOMEL, 1994).

Acredita-se que um dos problemas que ocorreu durante a aplicação do QUADA foi a subnotificação de alimentos pela inexistência da sua figura no questionário. Destes, os mais problemáticos foram alguns alimentos típicos da região goiana, tais como: pamonha, caldos, galinhada, empadão, pão de queijo. Nestes casos, os alunos que questionavam onde deveriam assinalar, foram orientados a marcar, separadamente, os ingredientes da preparação ou os alimentos que mais se aproximariam, do ponto de vista de macro e micronutrientes.

Observa-se, pois, que a imagem é fundamental para estimular a recuperação da memória, minimizando erros de recuperação desta. Portanto, não se sabe se a resposta fornecida pelas crianças estava contemplada ou não no questionário. Estudo de Hinning (2010), prevendo esse tipo de viés, preocupou-se com a problemática da subnotificação e elaborou um Questionário de Frequência Alimentar (QFA), para crianças de sete a 10 anos, com criação de espaços para escreverem o alimento caso não estivesse na lista.

Apesar da adequação do questionário à faixa etária do público-alvo do presente estudo, durante a segunda aplicação do QUADA, os alunos apresentaram desinteresse em preenchê-lo, questionando o porquê da repetição da aplicação. Crianças, assim como os adultos, podem distorcer as respostas para alcançar um objetivo traçado (BARANOWSKI; DOMEL, 1994). Da mesma maneira que podem superestimar o consumo de alimentos considerados saudáveis, podem subestimá-los. Sendo assim, nos momentos de descontentamento podem manipular também a resposta, não se apresentando fidedigna.

Diante dos aspectos supracitados, os resultados da aplicação do QUADA apresentaram aspectos significativos tanto desejáveis quanto indesejáveis que variaram em cada uma das seis refeições avaliadas. Em outro estudo que utilizou o QUADA, os autores encontraram resultados semelhantes no que se refere ao aumento da ingestão de batata frita, pizza e hambúrguer e redução do consumo de doces após a intervenção, com significância estatística (ANZOLIN et al., 2010).

O QUADA é um instrumento que avalia a ingestão atual do consumo alimentar, e este resultado é utilizado para estimar a média de consumo de um grupo. Entretanto, a alimentação de um indivíduo varia de acordo com seu cotidiano, sazonalidade, interesses e necessidades. Sendo assim, este questionário alimentar pode não avaliar e caracterizar com veracidade o consumo do público-alvo, uma vez que precisaria de outros dias alimentares para melhor representatividade (ASSIS et al., 2009; PINO, 2009).

Em relação ao lanche da manhã, por se tratar de uma escola pública, que recebe recursos do FNDE para execução do PNAE, esperava-se aumento do consumo de arroz, macarrão, bolacha salgada que são frequentemente oferecidos na alimentação escolar, como demonstrado em estudo realizado por Pecorari (2006). Entretanto o resultado foi contraditório. Acredita-se que essa diminuição e aumento do consumo de refrigerante, doces, guloseimas e suco artificial esteja relacionada à compra destes alimentos que são comercializados na porta da escola. Fato este relatado em estudo realizado por Silva et al. (2013) com alunos da rede estadual de ensino de Minas Gerais mostrando que 83,5% dos alunos consumiam, no ambiente escolar, alimentos que não eram provenientes do PNAE.

Durante a realização das atividades educativas, procurou-se dar ênfase na necessidade e importância do consumo de alimentos saudáveis pelos escolares, incluindo a ingestão da alimentação escolar (BRASIL, 2006a), por ser uma escola pública, que cumpre exigências na formulação do cardápio, pelo nutricionista responsável técnico pelo PNAE, devendo considerar percentuais adequados de macro e micronutrientes, alimentos com oferta proibida, àqueles que devem ser oferecidos raramente e os de rotina livre. Sendo assim, procurou-se estimular a criação de ambiente favorável para fomentar hábitos saudáveis de alimentação, tanto na escola, quanto em casa (BRASIL, 2006a; BRASIL, 2010).

Ações de educação nutricional desenvolvidas mesmo que em um tempo relativamente curto de intervenção, pode apresentar alterações positivas na qualidade do consumo dos alunos. Todavia, intervenções em longo prazo, podem demonstrar ainda maior significância quanto à melhoria da qualidade, dos alimentos consumidos e de vida das crianças. Algumas das estratégias sugeridas pelos autores são: integração de ações educativas em nutrição no currículo escolar; incentivo à prática da atividade física; participação efetiva da comunidade escolar e da família, uma vez que estas interferem diretamente na formação dos hábitos de vida na infância (FERNANDES et al., 2009).

Portanto, a educação alimentar e nutricional pode mostrar-se, fortemente, significativa na formação de hábitos alimentares saudáveis no âmbito escolar, uma vez que as crianças passam grande parte do dia na escola. Entretanto, as intervenções devem ter um sentido mais amplo, considerando ações integradas à mídia, às indústrias, e ao próprio sistema de saúde brasileiro com vistas à promoção da saúde (COSTA et al., 2009).

6 CONCLUSÕES

Ao identificar o hábito/prática alimentar constatou-se que os escolares apresentam consumo aumentado de alimentos do grupo dos refrigerantes, doces, guloseimas, suco

artificial e da batata frita, pizza, sanduíche e salgado, além do baixo consumo de frutas, verduras e hortaliças.

Ao avaliar a influência do programa de intervenção nutricional educativa sobre o hábito/prática alimentar constatou-se que o programa de intervenção educativa permitiu modificações positivas e negativas na alimentação dos escolares, com aumento e/ou redução do consumo de alimentos considerados fatores de risco e de proteção, dependendo da refeição avaliada.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos resultados relativos à mudança de hábito alimentar não se apresentarem completamente satisfatórios, a intervenção educativa possibilitou o aprendizado dos escolares participantes do projeto, no que tange ao conhecimento relacionado aos hábitos de vida saudáveis.

Entende-se que em atividades pontuais pode-se obter evoluções positivas nos hábitos alimentares dos escolares. Entretanto, quanto maior o tempo de intervenção melhor serão os resultados. Sendo assim, destaca-se a necessidade de intervenções educativas de longa duração.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVITZ, B. A.; BIRCH, L. L. Five-year-old girl's ideas about dieting are predicted by their mother's dieting. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago, v.100, n.10, p.1157-63, 2000.

ANZOLIN, C.; OURIQUES, C. M.; HÖFELMANN, D. A.; MEZADRI, T. Intervenções Nutricionais em Escolares. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, Fortaleza, v.23, n.4, p.297-306, 2010.

ASSIS, M. A. A.; BENEDET, J.; KERPEL, R.; VASCONCELOS, F. A. G.; DI PIETRO, P. F.; KUPEK, E. Validação da terceira versão do Questionário Alimentar do Dia Anterior (QUADA-3) para escolares de 6 a 11 anos. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.25, n.8, p.1816-1826, 2009.

ASSIS, M. A. A.; GUIMARÃES, D.; CALVO, M. C. M.; BARROS, M. V. G.; KUPEK, E. Reprodutibilidade e validade de questionário de consumo alimentar para escolares. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.41, n.6, p.1054-1057, 2007.

BARANOWSKI, T.; DOMEL, S. A cognitive model of children's reporting of food intake. **The American Journal of Clinical Nutrition**, n.59 (suppl), p.212S-7S, 1994.

BIRCH, L. L.; DAVISON, K. K. Family environmental factors influencing the developing behavioral controls of food intake and childhood overweight. **Pediatric Clinics of North America**, Philadelphia, v. 48, n.4, p. 893-907, 2001.

BRASIL. Conselho Federal de Nutricionistas. **Resolução CFN nº 465, de 23 de agosto de 2010**. Dispõe sobre as atribuições do Nutricionista, estabelece parâmetros numéricos mínimos de referência no âmbito do Programa de Alimentação Escolar (PAE) e dá outras providências. Brasília, DF: CFN, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde e Ministério da Educação. **Portaria Interministerial nº 1.010 de 8 de maio de 2006**. Institui as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional. Brasília, DF, 2006a. Disponível em: <http://www.rebrae.com.br/banco_arquivos/arquivos/legislacao_pnae/1010.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia Alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006a. 210 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

COLLUCCI, A. C. A.; PHILIPPI, S. T.; SLATER, B. Desenvolvimento de um questionário de frequência alimentar para avaliação do consumo alimentar de crianças de 2 a 5 anos de idade. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v.7, n.4, p.393-401, 2004.

CONCEIÇÃO, S. I. O.; SANTOS, C. J. N.; SILVA, A. A. M.; OLIVEIRA, T. C. Consumo alimentar de escolares das redes pública e privada de ensino em São Luís, Maranhão. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.23, n.6, p. 993-1004, 2010.

COSTA, A. G. M.; GONÇALVES, A. R.; SUART, D. A.; SUDA, G.; PIERNAS, P.; LOURENA, L. R.; CORNACINI, M. C. M. Avaliação da influência da educação nutricional no hábito alimentar de crianças. **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**, v. 27, n.3, p. 237-43, 2009.

COSTA, L. C. F.; VASCONCELOS, F. A. G.; CORSO, A. C. T. Fatores associados ao consumo adequado de frutas e hortaliças em escolares de Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.28, n.6, p. 1133-42, 2012.

FERNANDES, P. S.; BERBARDO, C. O.; CAMPOS, R. M. M. B.; VASCONCELOS, F. A. G. Avaliação do efeito da educação nutricional na prevalência de sobrepeso/obesidade e no consumo alimentar de escolares de ensino fundamental. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.85, n.4, p.315-21, 2009.

HINNING, P. F. **Construção de um Questionário de Frequência Alimentar Quantitativo para crianças de 7 a 10 anos**. 2010. 139p. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2010.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar**. Brasil: Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pense/pense.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2013.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF)- 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**, 2011. 150p.

JAHNKEL, M.; NESELLO, L. A. N.; FIGUEIREDO, M. V. G. Caracterização do padrão alimentar e de atividade física de crianças e estudantes de uma escola pública do município de Brusque, SC. **Lecturas, Educación Física y Deportes, Revista Digital**, Buenos Aires, v. 17, n. 169, 2012.

LOBO, A. S.; ASSIS, M. A. A.; BARROS, M. G. V.; CALVO, M. C. M.; FRETIAS, S. F. T.. Reprodutibilidade de um questionário de consumo alimentar para crianças em idade escolar. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Recife. v.8, n.1, p. 55-63, 2008.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Estratégia Global em Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde**, 2004. 23p.

PECORARI, R. C. F. **Uma proposta de inovação do cardápio escolar baseada na avaliação do Programa Nacional de Alimentação Escolar, de Piracicaba, SP**. 2006. 165p. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição, Área de Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual de São Paulo, Araraquara, SP, 2006.

PINO, D. L. D. **Adaptação e validação de um questionário de frequência alimentar para crianças de 6 a 10 anos**. 2009. 71p. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas: Endocrinologia) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2009.

SILVA, C. A. M.; MARQUES, L. A.; BONOMO, E.; BEZERRA, O. M. P. A.; CORREA, M. S.; PASSOS, L. S. F.; SOUZA, A. A.; BARROS, B. F.; SOUZA, D. M. S.; REIS, J. A.; ANDRADE, N. M. O Programa Nacional de Alimentação Escolar sob a ótica dos alunos da rede estadual de ensino de Minas Gerais, Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 4, p. 963-969, 2013.

SKINNER, J. D.; CARRUTH B. R.; BOUNDS, W.; ZIEGLER, P.; REIDY, K. Do food-related experiences in the first 2 years of life predict dietary variety in school-aged children? **Journal of Nutrition Education Behavior**, Hamilton, v. 34, n.6, p.310-5, 2002.

TOLONI, M. H. A.; LONGO-SILVA, G.; GOULART, R. M. M.; TADDEI, J. A. A. C. Introdução de alimentos industrializados e de alimentos de uso tradicional na dieta de crianças de creches públicas no município de São Paulo. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.24, n.1, p.61-70, 2011.

VALE, J. M.; EUCLYDES, M. P. A formação de hábitos alimentares na infância: uma revisão de alguns aspectos abordados na literatura nos últimos dez anos. **Revista de Atenção Primária à Saúde**, v.10, n.1, p.56-65, 2007.

VIANA, V.; SANTOS, P. S.; GUIMARÃES, M. J. Comportamento e hábitos alimentares em crianças e jovens: uma revisão da literatura. **Psicologia, Saúde & Doença**, Lisboa, v. 9, n. 2, p.209-231, 2008.

VIRUS E BACTÉRIAS ATÍPICAS EM CRIANÇAS ASMÁTICAS INTERNADAS POR EXACERBAÇÃO: RESULTADOS PRELIMINARES

Lusmaia Damasceno Camargo Costa¹, Mariana Costa Borges², Jéssica Canuto Arantes²,
Marcela de Melo Semione²

1-Orientadora da Faculdade de Medicina UFG, 2-Orientanda da Faculdade de Medicina UFG

Resumo: A asma é a doença respiratória crônica de maior frequência na criança e sua prevalência aumenta em várias regiões do mundo, configurando um sério problema de saúde pública. As exacerbações respiratórias associadas com a asma são a principal causa de morbimortalidade em crianças asmáticas, sendo que as infecções virais a um dos principais fatores desencadeantes. Os agentes virais detectados em crianças com exacerbação asmática incluem o vírus sincicial respiratório (VSR), influenza A (FLU A) e B (FLU B), adenovírus (ADV), rinovírus (RV), enterovirus (EV), coronavírus (CV) e os recentemente descritos metapneumovirus (MPV) e bocavirus (BoV)³. Nesse contexto, o Brasil ainda carece de estudos epidemiológicos de detecção e caracterização de vírus respiratórios. O objetivo deste estudo foi estudar a prevalência de vírus respiratórios em crianças asmáticas de 4 a 14 anos atendidas por exacerbação em unidades de emergência da cidade de Goiânia. Realizou-se a coleta de secreções dos pacientes com uso de swab nasal e/ou aspirado nasofaríngeo e realizada reação de imunofluorescência indireta com um kit comercial para identificação de 7 vírus respiratórios. A positividade para os vírus respiratórios foi de 40%, sendo o Influenza A o vírus mais detectado. Os vírus foram mais prevalente em crianças do sexo masculino e na faixa etária de 6 a 10 anos. O estudo evidenciou, ainda, a influência da não vacinação contra gripe no último ano e o não uso de medicação intercrise na exacerbação da doença.

Palavras-chave: asma; exacerbação; prevalência; vírus respiratórios; imunofluorescência.

Revisado pela orientadora

INTRODUÇÃO

A asma é definida como uma doença inflamatória pulmonar crônica, que apresenta como características principais a obstrução reversível das vias aéreas e hiperreatividade frente a uma variedade de estímulos. Trata-se de uma pneumopatia de alta frequência em crianças e cuja prevalência aumenta em várias regiões do mundo. O estudo Internacional de Asma e Alergias na Infância (ISAAC) demonstra que o Brasil apresenta uma das mais elevadas taxas de prevalência de sintomas relacionados à asma na América Latina, sendo a frequência de chiado nos últimos 12 meses em torno de 20% dos adolescentes (Solé D, et al, 2007). Em Goiânia, a frequência de chiado nos últimos 12 meses entre adolescentes de 13 e 14 anos foi de 19% (Costa LDL, 2005).

As exacerbações respiratórias associadas com a asma são a principal causa de morbidade, mortalidade, ausências escolares e despesas com saúde. Cerca de um terço de crianças com asma requerem terapia imediata para exacerbações a cada ano, e mais de 50% dos custos anuais por asma na infância são relacionados a hospitalizações ou consultas de emergência. A exacerbação da asma por infecções virais ocorre mais em crianças do que em adultos, sendo que o papel dos diferentes vírus respiratórios nesse processo tem sido discutido. Vale ressaltar que a importância da vacinação para influenza em crianças com asma tem sido debatida, tanto que a maioria dos guias de condutas orienta essa vacina para crianças asmáticas (AAP, 2004).

Juntamente com infecções por bactérias atípicas, as infecções por vírus respiratórios constituem a causa primordial de exacerbação da asma. Segundo Jartti et al, cerca de 85% a 90% dos episódios de sibilância em lactentes e 65 a 70% em crianças e adolescentes são desencadeados por vírus respiratórios. Os agentes virais detectados em crianças com exacerbação asmática incluem o vírus sincicial respiratório (VSR), influenza A(FLU A) e B(FLU B), adenovírus(ADV), rinovírus (RV), enterovirus(EV), coronavírus(CV) e os recentemente descritos metapneumovirus(MPV) e bocavirus(BoV). Além disso, esse estudo mostra que o RV é o agente mais detectado em escolares, adolescentes e adultos, enquanto o VSR é o principal agente em lactentes. As infecções causadas por bactérias atípicas (*Mycoplasma pneumoniae* e *Chlamydophila pneumoniae*) levam não só aos quadros de crise asmática como ao desenvolvimento da infecção crônica, aumentando a gravidade do quadro asmático.

No Brasil, há poucos estudos epidemiológicos de detecção e caracterização de vírus respiratórios a partir de amostras coletadas de crianças, sendo que a maioria se baseia no diagnóstico por imunofluorescência direta e indireta (Vieira et al., 2002; Rodrigues et al.,

Revisado pela orientadora

2004). Assim como feito nesses estudos, o diagnóstico de infecção por vírus respiratórios é feito através da coleta de secreções dos pacientes pelas técnicas de swab nasal e/ou aspirado nasofaríngeo. Em seguida, aplica-se o método de escolha para a identificação de vírus, que pode ser imunofluorescência direta ou indireta e, mais recentemente, métodos moleculares como PCR, RT-PCR, multiplex nested PCR e PCR em tempo real (Rodrigues et al, 2004; Wang et al., 2009).

METODOLOGIA

Aspectos Éticos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, sob o protocolo número 175/2011. Os pais ou responsáveis pelas crianças incluídas no estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido após terem sido informados acerca de todos os procedimentos da pesquisa. As crianças com idade maior ou igual a 8 anos assinaram o termo de assentimento.

Critérios de inclusão e exclusão

Neste estudo, foram incluídas crianças com idade entre 4 e 14 anos com diagnóstico prévio de asma e que apresentavam quadro de crise asmática ao atendimento. Foram excluídos pacientes portadores de doenças respiratórias de base (fibrose cística, bronquiectasias), doenças crônicas como diabetes, imunodeficiência, insuficiência renal, encefalopatia crônica, doenças metabólicas, bem como crianças em uso de corticosteroide oral antes da entrada no hospital.

Coleta de dados clínicos

Os dados clínicos foram coletados de pacientes atendidos em unidades de emergência de hospitais públicos e privados através de um questionário previamente elaborado e aplicado por um entrevistador treinado. As informações da evolução dos pacientes que necessitaram de internação sua evolução foram obtidas através do prontuário médico.

Coleta dos espécimes biológicos

A coleta de secreção nasofaríngea foi realizada por meio da técnica do aspirado de nasofaringe, utilizando um frasco coletor com sistema de vácuo acoplado a um aspirador e a uma sonda uretral número 06 ou através do swab de nasofaringe em situações em que não foi

Revisado pela orientadora

possível a primeira técnica. Após a coleta, o material era conservado em meio de transporte recomendado (MEM) e mantido em uma caixa térmica com temperatura de 4 °C até a chegada ao laboratório, que ocorria em um período de até 6 horas.

Processamento das amostras

As amostras foram processadas segundo um manual técnico do Ministério da Saúde, seguindo os passos de um manual confeccionado para o projeto. O processamento foi realizado seguindo normas de biossegurança, como o uso de cabine de fluxo laminar e uso de equipamentos de proteção individual (EPI).

Realização da imunofluorescência indireta

Após o processamento das amostras lâminas com círculos delimitados foram montadas contendo gotas do material a ser analisado e secada posteriormente antes de ser guardada em geladeira até a realização da imunofluorescência. Para esta reação utilizou-se o Kit Respiratory Panel I Viral Screening and Identification IFA Reagents (Chemicon-Millipore Corporation, Billerica, MA, USA), seguindo o protocolo recomendado pelo fabricante.

RESULTADOS

A amostra estudada, após ter sido feita a seleção dos pacientes através dos critérios de inclusão e exclusão, foi de 72 crianças em crise asmática.

Em relação ao sexo, a amostra foi composta por 30 (41,7%) de crianças do sexo feminino e 42 (58,3%) do sexo masculino (Tabela 1). A maioria das crianças em crise asmática se enquadravam na faixa etária dos 6 aos 10 anos, representando 52,8% do total. Em segundo lugar, crianças de 4 ou 5 anos, com 38,9% e, por fim, a faixa etária de 11 a 14 anos, com 8,3% (Tabela 2).

Tabela 1 – Sexo da criança em crise asmática

Sexo	Frequência	Percentual
Masculino	42	58,3
Feminino	30	41,7
Total	72	100,0

Revisado pela orientadora

Tabela 2 – Idade da criança em crise asmática

Idade	Frequência	Percentual
4 – 5	28	38,9
6 -10	38	52,8
11- 14	6	8,3
Total	72	100,0

Os dados da tabela 3 mostraram que 46 (63,9%) crianças com crise asmática não receberam nenhuma dose da vacina, 18 (25%) receberam somente uma dose e apenas 7 (9,7%) receberam duas doses da vacina (Gráfico 1). Já na tabela 4, observou-se que 66 (91,7%) crianças com exacerbação da asma não utilizavam nenhuma medicação intercrise e apenas 6 (8,3%) utilizavam (Gráfico 2).

Tabela 3 – Vacinação das crianças em crise asmática

Vacina contra gripe nos últimos 12 meses	Frequência	Percentual
Nenhuma dose	46	63,9
Uma dose	18	25,0
Duas doses	7	9,7
Ignorado/Não sabe	1	1,4
Total	72	100,0

Tabela 4 – Uso de medicamento intercrise pelas crianças em crise asmática

Uso de Medicamento intercrise	Frequência	Percentual
Sim	6	8,3
Não	66	91,7
Total	72	100,0

Gráfico 1 – Vacinação das crianças em crise asmática

A CRIANÇA RECEBEU VACINA CONTRA GRIPE NOS ULTIMOS 12 MESES?

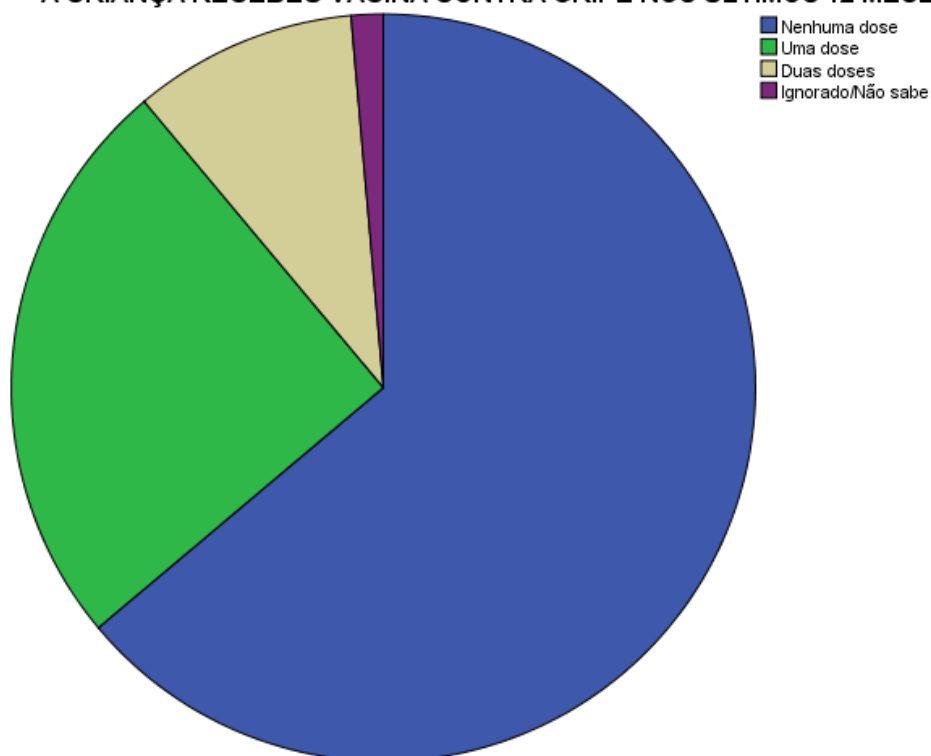
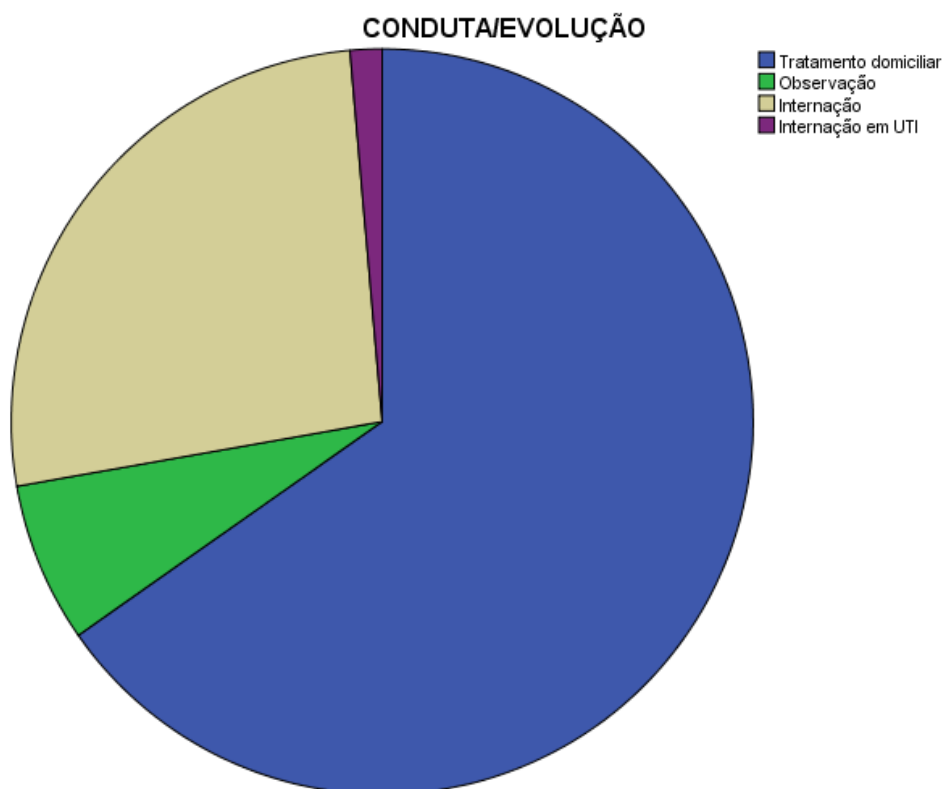


Gráfico 2 – Conduta/evolução das crianças em crise asmática



Revisado pela orientadora

Após receberem atendimento, 25 (34,7%) das crianças em crise asmática apresentavam crise com algum grau de gravidade que necessitou de abordagem mais intensiva, como observação ou internação, sendo uma delas encaminhada para internação em unidade de terapia intensiva (Tabela 5).

Tabela 5 – Conduta/evolução das crianças em crise asmática

Conduta/Evolução	Frequência	Percentual
Tratamento domiciliar	47	65,3
Observação	5	6,9
Internação	19	26,4
Internação em UTI	1	1,4
Total	72	100

Os resultados das imunofluorescências mostraram que 46 (63,9%) das crianças em crise asmática não tinham infecção por vírus respiratórios. No restante de 26 crianças com amostras positivas para infecção viral, a prevalência de FLU A foi de 12,4%; a de FLU B de 1,4%; a de VSR foi de 4,2%; a de ADENO foi de 6,9%; a de 1 PIF foi de 1,4%; e a de 2 PIF foi de 2,8%. Além disso, 4 (5,6%) apresentaram infecção concomitante por dois tipos de vírus diferentes e apenas 1 (1,4%) apresentou infecção por três tipos diferentes de vírus respiratórios, que foram FLU A, 2 PIF e 1 PIF (Tabela 6).

Tabela 6 – Tipo(s) de vírus respiratório(s) identificado(s)

Tipo(s) de vírus identificado(s)	Frequência	Percentual
NEG	46	63,9
FLU A	9	12,4
FLU B	1	1,4
VSR	3	4,2
ADENO	5	6,9
1 PIF	1	1,4
2 PIF	2	2,8
FLU A + FLU B	1	1,4
FLU A + 2 PIF	2	2,8
FLU A + VSR	1	1,4
FLU A + 2 PIF + 1 PIF	1	1,4
Total	72	100,0

Revisado pela orientadora

DISCUSSÃO

Diante dos resultados preliminares obtidos, podemos constatar a maior prevalência de quadros de exacerbação da asma em crianças do sexo masculino, o que condiz com dados da literatura. João Silva M. et. al. envolveu 37 crianças entre 6 a 13 anos previamente diagnosticadas com asma e que se encontravam em crise, e dessas 56,8% eram pertencentes ao sexo masculino. Entretanto, um estudo realizado em Pelotas, Rio Grande do Sul, com 1363 crianças não encontrou diferença significativa entre os sexos. Em relação a idade, os dados evidenciaram a maior prevalência de crise asmática na faixa etária de 6 a 10 anos, o que foi compatível com os resultados do estudo Thumerelle, 2003, cuja média de idade das crianças em crise asmática foi de 6,9 anos.

Em relação à vacinação, mais da metade dos asmáticos incluídos no estudo não receberam dose de vacina contra gripe, o que pode configura um fator facilitador para as exacerbações, dado o papel central de vírus respiratórios em crises asmáticas.

Outro fator facilitador da exacerbação da asma observado neste estudo foi o não uso de medicação intercrise, já que mais de 90% das crianças em crise asmática não faziam uso de nenhuma medicação para controle da asma no período intercrise. Estudos realizados por Chatkin M et al., no Brasil, e Crain et al., em grandes cidades dos Estados Unidos, relataram manejo inadequado da doença em crianças que consultavam serviços de emergência para asma e dificuldade de acesso a cuidados médicos ou falta de conhecimento da doença por parte das famílias.

Uma parcela considerável (34,7%) das crianças apresentaram crise de alguma gravidade que necessitou de medicação no ambiente hospitalar, tendo uma delas necessidade de terapia intensiva. Já é amplamente comprovado em literatura os efeitos do corticosteroide inalatório utilizado no período intercrise em reduzir o número e gravidade das internações por asma.

Em relação à prevalência de vírus respiratórios as crianças asmáticas em crise, mais de 60% dos pacientes foram negativos para qualquer tipo de vírus respiratório. O vírus de maior prevalência foi o Influenza A (12,4%), seguido pelo Adenovírus (6,9%) e pelo Vírus Sincicial Respiratório (4,2%). Os casos de coinfeção foram apenas 4 (5,6%), sendo que em todos os casos de coinfeção o vírus Influenza A foi detectado, o que pode evidenciar que a infecção por esse vírus favorece infecções virais concomitantes. O resultado deste estudo discordou do

Revisado pela orientadora

estudo Jartti et al, que detectou a maior prevalência do Rinovírus e do Vírus Sincicial Respiratório nas crianças com exacerbação da asma.

CONCLUSÃO

Os vírus foram frequentemente associados à exacerbação da asma, com uma taxa de detecção maior do que a maioria dos trabalhos que utilizaram a mesma técnica. O vírus da influenza foi o mais comumente encontrado. A maioria das crianças não havia sido imunizado para este vírus. A grande maioria das crianças não fazia tratamento preventivo intercrise para a asma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moema N. Chatkin; Ana Maria B. Menezes. J. Pediatr. (Rio J.) vol.81 no.5 Porto Alegre Sept./Oct. 2005.
2. C. Thumerelle, MD, A. Deschildre, MD, C. Bouquillon, MD, C. Santos, MD, A. Sardet, MD, M. Scalbert, MD, L. Delbecque, MD, P. Debray, MD, A. Dewilde, MD, D. Turck, MD, and F. Leclerc, MD. Role of Viruses and Atypical Bacteria in Exacerbations of Asthma in Hospitalized Children: A Prospective Study in the Nord-Pas de Calais Region (France). *Pediatric Pulmonology* 35:75–82 (2003).
3. M. João Silvaa, C. Ferraza, S. Pissarraa, M.J. Cardosob, J. Simõesb and A. Bonito Vítor. Role of viruses and atypical bacteria in asthma exacerbations among children in Oporto (Portugal). aDepartment of Pediatrics, Department of Medical Microbiology and Immunology. Hospital de São João. Oporto, 2007.
4. Chatkin M, Menezes AMB, Albernaz E, Victora CG, Barros FC. Fatores de risco para consultas em pronto-socorro por crianças asmáticas no Sul do Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 34 (5): 491-98, 2000
5. Costa, L.D.C.; Condino Neto, A. Prevalência de asma e sintomas relacionados em adolescentes de Goiânia. *Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia*, v. 28, p.309-314, 2005.
6. Jartti T., Lehtinen P., Vuourinen T, Osterback R, van der Hoogen B, Osterhaus AD, Ruuskannen O. Respiratory picornaviruses and respiratory syncytial virus as causative agentes of acute expiratory wheezing un children. *Emerg Infect Dis* 2004.
7. Vieira, S.E., Gilio, A. E., Miya, C.R., Pahl, M. M, et. al. infecção nosocomial pelo vírus respiratório sincicial em enfermaria de pediatria. *Pediatrics (São Paulo)* 24(1/2); 17-24. 2002.

Revisado pela orientadora

8. Rodrigues, O.G., Rosoz, T., Silva, E.M.K., Kopelman, B.I. Infecções virais em crianças portadoras de doença respiratória aguda, atendidas em um centro de saúde escola. Pará, Brasil, 2004.
9. Wang, W., Ren, P., Sheng, J., Mardy, S., Yan, H., et. al. simultaneous detection of respiratory viruses in children with acute respiratory infection using two different multiples reverse-transcription-PCR assays. 2009.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS/UFG: O PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO E A CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE DO CURSO

Mariana Maria Baptista - Orientanda

Universidade Federal de Goiás (UFG)

Aluno do Programa de Voluntários de Iniciação Científica – PIVIC/UFG

E-mail: mariana.maria.bat@hotmail.com

Prof. Ms. Rones de Deus Paranhos

Universidade Federal de Goiás (UFG)

Professor Assistente II do Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

E-mail: paranhos.rones@gmail.com

Profª. Dra. Simone Sendin Moreira Guimarães - Orientadora¹

Universidade Federal de Goiás (UFG)

Professora Adjunto II do Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

E-mail: sisendin@ig.com.br

Resumo:

O Projeto Pedagógico de um curso de graduação (PPC) é um documento importante, que explicita, entre outras coisas, as intenções e ações de grupos e instituições. Entendendo essa importância podemos afirmar que discutir o PPC de um curso, em especial uma licenciatura, significa tanto compreender os valores e as concepções de formação, quanto entender as intenções das ações pedagógicas proposta. Assim, o objetivo deste trabalho foi discutir a relação entre o que o PPC do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (UFG/Goiânia) espera do egresso e os meios oferecidos para essa formação (disciplinas, estágios, etc), bem como discutir as possíveis contribuições da organização do curso descrita no PPC na construção da identidade do curso como licenciatura. Para isso foi realizada uma análise documental do Projeto Político do curso de Ciências biológicas-Licenciatura da Universidade Federal de Goiás – Goiânia. Os resultados iniciais indicam que o perfil do egresso indicado no

¹ Revisado pela orientadora

documento tem caráter bacharelesco e não considera as especificidades da formação docente. Além disso, as disciplinas presentes na matriz do PPC do curso também não contribuem com a construção da identidade do curso como licenciatura e consequentemente com a identidade docente do futuro professor.

Palavras-chave: Formação de professores; Licenciatura; Projeto pedagógico; Ciências Biológicas.

Introdução

Se considerarmos a educação como fenômeno político e social o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de um curso de graduação é um documento importante, que explicita, entre outras coisas, as intenções e ações de grupos e instituições. Segundo Vasconcellos (2010) o PPC “pode ser entendido como a sistematização, nunca definitiva, de um processo de planejamento participativo, que se aperfeiçoa e se concretiza na caminhada, que define claramente o tipo de ação educativa que se quer realizar” (p.169), ou seja, é uma ação dinâmica que deve vir de todos e nunca ser apenas mais um papel a ser escrito.

Porém, é preciso considerar que o PPC de um curso não é isolado, “Ele é parte de um projeto institucional, que é parte de uma universidade, que é parte de um sistema de educação, que é parte de um projeto de sociedade” (VEIGA, 2004, p.17). Assim, na Universidade Federal de Goiás (UFG), o Art. 5º da Seção 1 do Regulamento Geral dos Cursos de Graduação (RGCG), indica que o “PPC é o documento norteador da ação educativa do curso e explicita os fundamentos políticos, filosóficos, teórico-metodológicos, os objetivos, o tipo de organização, bem como as formas de implementação e avaliação do curso” (UFG, 2012, p.3). Além disso, o PPC deve apresentar as condições para a formação pautadas nas competências estabelecidas a partir do perfil do egresso indicado pelas Diretrizes Curriculares.

Para Vasconcelos (2010) o projeto político pedagógico do curso define de forma objetiva qual será o tipo da ação educativa que se quer realizar na instituição. O PPC é um elemento de intervenção na realidade, que envolve uma elaboração coletiva. Porém, para que seja efetivo, existe a necessidade de uma verdadeira identificação da comunidade educativa com o material. O PPC é singular e deveria representar toda a comunidade educativa: direção, professores, alunos, funcionário, etc. Corroborando com essa ideia, podemos indicar que o PPC de um curso é “uma reflexão sobre a educação superior, sobre o ensino, a pesquisa e a

extensão, a produção e a socialização dos conhecimentos, sobre o aluno e o professor e a prática pedagógica que se realiza na universidade” (VEIGA, 2004, p. 25).

Entendendo a importância do documento podemos afirmar que discutir o PPC de um curso, em especial uma licenciatura, significa tanto compreender os valores e as concepções de formação, quanto entender as intenções das ações pedagógicas proposta (NIELSEN, 2007 apud MATEIRO, 2009). Ainda para a autora, esses documentos “são fontes empíricas de conhecimento, sendo artefatos culturais que expressam os propósitos de um determinado contexto” (p. 65).

Nesse sentido, discutir o PPC de um curso deveria ser uma constante, pois, isso permite a renovação e atualização de conteúdos e disciplinas que contribuem para uma formação em consonância com o perfil profissional estabelecido para o egresso do curso. Porém é necessário que essas discussões sejam balizadas por inovações que Veiga (2003 apud Wanderer e Pedroza, 2010) chama de emancipatórias. Para a autora existem dois gêneros de inovações que podem orientar os PPCs, as regulatórias e as emancipatórias. A primeira é baseada no caráter regulador normativo da ciência tradicional. Burocratiza as instituições educativas e as torna apenas cumpridora de normas e técnica. A segunda considera que deve existir uma “ruptura que predisponha os indivíduos e as instituições para a indagação e a emancipação. Concentra-se no processo de construção, é a afirmação da individualidade e da particularidade da instituição educativa” (WANDERER e PEDROZA, 2010, p.123).

A partir das ideias apresentadas e pensando em discussões que consideram as mudanças em uma perspectiva emancipatória, quais seriam as contribuições do PPC na construção da identidade docente dos licenciados? As licenciaturas oferecem condições para que os egressos saiam realmente formados em conformidade com o perfil esperado?

Objetivo

Discutir a relação entre o que o PPC do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (UFG/Goiânia) espera do egresso e os meios oferecidos para essa formação (disciplinas, estágios, etc), bem como discutir as possíveis contribuições da organização do curso descrita no PPC na construção da identidade do curso².

² Este artigo é o resultado de um projeto PIVIC cujo objetivo geral foi analisar o Projeto Político de Curso (PPC) do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura e suas contribuições para construção da identidade docente dos licenciandos. Neste artigo, por questão de espaço, apresentamos os resultados referentes à análise inicial do documento e discutimos a relação entre o que o PPC espera do egresso, os meios oferecidos para essa formação.

Metodologia

A pesquisa se constituiu em um estudo descritivo realizado a partir de uma análise documental do Projeto Político do curso de Ciências biológicas-Licenciatura da Universidade Federal de Goiás - Goiânia, buscando identificar informações factuais nesse documento a partir de questões de interesse. Além disso, foi analisado também o processo do PPC em questão que tramita na universidade, sendo assim, foram analisadas algumas modificações propostas para o documento. Entendemos que as pesquisas realizadas a partir de documentos são relevantes não porque respondem definitivamente um problema, mas proporcionam um melhor entendimento deste (RAMPAZZO, 2005).

Segundo Marconi e Lakatos (2007) o estudo documental se caracteriza como uma fonte de coleta de dados restrita a documentos, constituindo o que se denomina de fontes primárias. O presente estudo se deu com leitura do PPC e do processo buscando identificar o que o documento esperava do perfil e habilidades do egresso e as condições (disciplinas, estágios, etc) que ele próprio oferecia para tal formação comparando com dados obtidos da pesquisa em livros e artigos, que Marconi e Lakatos (2007) chama de fontes secundárias dentro da pesquisa documental.

Resultados e Discussão

O processo do atual PPC de Ciências Biológicas – Licenciatura e Bacharelado – tramita na universidade há dez anos, sendo que a Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD-UFG) o aprovou em dezembro de 2003. Ao longo desses anos, o texto original do PPC não foi alterado. Contudo, foram solicitadas mudanças na matriz curricular dos cursos em que houveram a retirada de pré-requisitos, mudança de oferecimento de disciplinas entre os períodos e modificação de seus nomes. Esse processo administrativo que tramita na instituição encontra-se na coordenação do curso.

A partir da resolução CNE/CP nº 009/2001, a PROGRAD solicitou que as coordenações dos cursos formassem propostas pedagógicas específicas para os cursos de licenciatura, ou seja, os desmembrassem dos cursos de bacharelado. No caso do curso de Ciências Biológicas, foi constituído em 2011 dois Núcleos Docentes Estruturantes (NDE), um para a licenciatura e outro para o bacharelado. A partir disso, o NDE tem construído uma

proposta pedagógica específica para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em conformidade com as orientações da PROGRAD³.

Diante disso, ao analisar o PPC do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, percebemos uma confusão relacionada às atribuições do egresso das modalidades (licenciatura e bacharelado). Entendemos que isto se dá exatamente pelo fato do PPC ser único para os dois cursos. Desta forma, percebemos ainda que o PPC atual não atende a legislação em vigor o que compromete a especificidade que o documento poderia ter em relação à formação de professores.

De acordo com De Carlo (2009), o perfil do profissional se refere a um conjunto de características da profissão, e está vinculado ao delineamento dado pelos participantes dessa formação em determinado momento histórico e cultural, e são esses participantes que constroem a identidade do curso em questão. E essa construção é documentada no PPC do curso, especialmente no que se refere ao perfil e a habilidade dos egressos. A seguir, indicamos o perfil e as habilidades esperadas dos egressos de acordo com a proposta pedagógica em vigor,

Perfil do egresso - O graduado em Ciências Biológicas, nas diferentes habilitações, deverá possuir uma formação básica, com adequada fundamentação teórico-prática do conhecimento dos seres vivos e do homem assim como da sua relação com o meio ambiente. O biólogo deverá estar preparado para desenvolver e executar projetos de interesse socioeconômicos, que envolvam o descobrimento de novos conhecimentos e tecnologias interessantes. Além disto, este profissional deverá ter uma preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências da biologia, como educador nos ensinamentos fundamental, médio e superior, na atuação em áreas biológicas e outras afins. Por fim, o biólogo deve ter consciência da importância da área que vai atuar, para que possa utilizar os seus conhecimentos como um agente transformador da nossa sociedade, principalmente na preservação da biodiversidade e das suas relações com o homem. (UFG, 2003, p.5).

Habilidades do egresso - O Bacharel/Licenciado em Ciências Biológicas deverá ser: a) generalista, crítico, ético, e cidadão com espírito de solidariedade; b) detentor de adequada fundamentação teórica, como base para uma ação competente, que inclua o conhecimento profundo da diversidade dos seres vivos, bem como sua organização e funcionamento em diferentes níveis, suas relações filogenéticas e evolutivas, suas respectivas distribuições e relações com o meio em que vive; c) consciente da necessidade de atuar com qualidade e responsabilidade em prol da conservação e manejo da biodiversidade, políticas de saneamento, meio ambiente, biotecnologia, bioprospecção, biossegurança, na gestão ambiental, tanto nos aspectos técnico-científicos, quando na formulação de políticas, e de se tornar agente transformador da realidade presente, na busca de melhoria da qualidade de vida em geral; d) comprometido com os resultados de sua atuação, pautando sua conduta profissional por critérios humanísticos, compromisso com a cidadania e rigor científico, bem como por referenciais éticos legais; e) consciente de sua responsabilidade como educador, nos vários contextos de atuação profissional; f) apto a atuar multi e interdisciplinarmente, adaptável à dinâmica do mercado de

³ As orientações para elaboração do Projeto Pedagógico de Curso podem ser acessadas através do link: < <http://www.prograd.ufg.br/pages/16236> >

trabalho e às situações de mudança contínua do mesmo; g) preparado para desenvolver idéias inovadoras e ações estratégicas, capazes de ampliar e aperfeiçoar sua área de atuação. (UFG, 2003, p.6).

Ao observar o perfil apresentado nas expectativas de formação profissional o documento não marca nenhuma especificidade em relação à formação do professor de biologia. Sua preocupação conceitual está centrada nas questões técnico-científicas específica do conhecimento biológico. Quando analisamos as expectativas relacionadas ao perfil do profissional licenciado, percebemos a presença de um viés instrumental do fazer docente entendido como “preparação adequada à **aplicação**⁴ pedagógica do conhecimento” (UFG, 2003, p.5).

Entender que a atividade docente se resume em aplicar pedagogicamente um conhecimento transforma o docente em um técnico e os professores não são técnicos, são profissionais e para ser profissional é preciso ter autonomia, ter capacidade de tomar decisões sobre os problemas profissionais da sua prática (IMBERNON, 2010).

Na formação de professores quando pensamos em aplicar pedagogicamente determinado conhecimento pensamos nas técnicas que podemos utilizar. Essa ideia de aplicar um conhecimento pode remeter as técnicas utilizadas para isso o que se relaciona ao que Morin (2011) chama de *Programa*. Para o autor, quando temos sequencias integradas e estáveis é interessante utilizar *programa*, pois esse não nos obriga a estar atentos, não nos obriga a inovar. Porém, em atividades dinâmicas, como a docência, os cenários podem ser modificados em decorrência das possibilidades e escolhas. Nesse caso, a utilização de *programas* é limitada e o autor propõem a ideia de *estratégia*, para superar esses limites. Isso de da pois a estratégia “permite, a partir de uma decisão inicial, prever certo número de cenários para a ação, cenários que poderão ser modificados segundo as informações que vão chegar no curso da ação e segundo os acasos que vão se suceder e perturbar a ação” (MORIN, 2011, p. 79). Assim, se consideramos que a docência é dinâmica, muda e se transforma talvez o *programa*, as técnicas e suas aplicações não sejam suficientes.

Quanto à habilidade do egresso o tópico “a” diz que devemos ser críticos. Mas como ser críticos em um curso que privilegia a reprodução de conteúdos e não se debruça em processos que levam os alunos a pensar no que aprendem na universidade? Produzir conhecimentos relacionados ao ensino de biologia muitas vezes fica distante do que se ensina na formação e as ementas analisadas mostram isso quando não incluem aspectos relacionados ao ensino. Como diz Morin (2003) é preciso ensinar a “pensar o impensado”.

⁴ Grifo nosso

Outro ponto que podemos destacar refere-se ao tópico “e” presente nas habilidades dos egressos. Nesse ponto é afirmado que o licenciado deverá ser consciente de sua responsabilidade como educador. Porém, não indica que responsabilidades são essas. Entendemos que na escola, o papel do professor está para além de ensinar biologia, ele se vincula a aspectos de intervenção na realidade escolar e educacional do país. Para isso, esse docente em formação necessita de uma base conceitual relacionada aos conhecimentos pedagógicos que lhe permita compreender qual é o papel da escola na sociedade, qual é a relação dele com o conhecimento biológico, do educandos com esse conhecimento.

Entendemos que mais do que conteúdos prontos e acabados, a formação proporcionada pelos conhecimentos biológicos poderia subsidiar o docente em formação para pensar em questões como: **i)** O que faz da biologia uma ciência diferente da química e da física? **ii)** Como se deu a construção da biologia enquanto uma área do conhecimento? **iii)** Que visões de mundo a biologia e os seus pensadores explicitam? **iv)** Que temas sócio-científicos advêm da biologia? **v)** Que relação essa ciência estabelece com o estado e quais são os frutos dessa relação? **vi)** Na escola, quando ensinada, a biologia está a favor de quem? Contra quem? A favor do que? Contra o que?

Finalmente, no tópico “f” das habilidades dos egressos é mencionada a aptidão do futuro professor de biologia atuar de forma multi e interdisciplinar. Contudo, o que devemos colocar em relevo para discutir é o oferecimento de uma formação que possibilite essa atuação, pois como formar para essa lógica se a matriz curricular do curso em questão se pauta na lógica disciplinar? Se o curso espera que os egressos, futuros professores atuem de maneira interdisciplinar, ele deveria testemunhar essa possibilidade na formação dos professores de biologia.

Para Fazenda (1991), atitudes interdisciplinares levariam os especialistas a reconhecer os limites de seu saber para acolher contribuições das outras disciplinas. Cada ciência seria complemento de outra e a dissociação ou a separação histórica entre as ciências seria substituída por, no mínimo, uma convergência para objetivos mútuos. Porém, ao analisar o PPC do Curso não observamos essa convergência de objetivos.

Com a análise do perfil percebemos que esse apresenta limites quando pensamos na especificidade da formação docente, mesmo assim, entendemos ser importante pensar no perfil do egresso e refletir sobre as condições oferecidas para a formação desse perfil. Isso por sua vez, nos remete a pensar, entre outras coisas, a matriz curricular do curso. Nesse sentido, observamos que a matriz está constituída por quarenta e cinco disciplinas. Trinta e cinco de conhecimento biológico, dez de conhecimento pedagógico e dois Estágios obrigatórios.

Além do aspecto quantitativo, percebemos na leitura das ementas presentes no documento que as disciplinas de conhecimento biológico não consideram o ensino dos conteúdos na educação básica. Não há indicativo que elas se preocupam com o “ensino de”, mas, apenas com o conteúdo em si. O texto das ementas não oferecem subsídios para a construção de uma identidade de curso que subsidie a construção da identidade docente do egresso como professor. Em relação aos estágios, não foi possível analisar as ementas, pois essas não constam na redação do documento.

Além do perfil e habilidade do egresso e das ementas das disciplinas oferecidas para formação, podemos elencar alguns problemas observados no PPC analisado. Primeiro, o documento é antigo, de 2003 e isso é uma problema quando consideramos que “O Projeto Pedagógico dos cursos de formação de professores deve permear uma constante busca pela renovação de formação numa perspectiva constante, de superação da rotina” (OLIVEIRA, 2008). Outra questão que chamou a atenção da pesquisadora foram os itens não completos do PPC. Além da falta das ementas dos estágios, o documento não apresenta as referencias das disciplinas presentes na matriz e as referencias finais do próprio documento. Isso é um problema quando consideramos que a bibliografia nos permite conhecer as ideia do autor de determinado trabalho. É a prova do conhecimento da obra através do conhecimento do próprio autor.

Considerações Finais

Os resultados iniciais indicam que o perfil e as habilidades do egresso presentes no documento tem caráter bacharelesco e não consideram as especificidades da formação docente. Além disso, não há uma identidade do curso enquanto licenciatura nos tópicos analisados. Quando pensamos nas ementas das disciplinas essas não consideram o ensino de biologia na Educação Básica e o próprio modelo disciplinar pode fragmentar a formação e dificultar atividades interdisciplinares. (Re) pensar o curso de formação é importante e pensar o PPC uma tarefa que deveria fazer parte de todos os envolvidos com a formação de professores de biologia na universidade

Referencias Bibliográficas

DE CARLO, M. M. R. P. et al. **Planejamento e gerenciamento de serviços como conteúdos da formação profissional em Terapia Ocupacional**: reflexões com base na percepção dos estudantes. *Interface* (Botucatu), v. 13, n. 29, p. 445-453, 2009.

FAZENDA, I. C.A. (org.) **Práticas Interdisciplinares na Escola**. São Paulo: Cortez, 1991.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª edição. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1987.

IMBERNÒN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 8ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LIBÂNEO, J.C. **Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro?** In: PIMENTA, S.G. GHEDIN, E. (Orgs.) **Professor reflexivo no Brasil gênese e crítica de um conceito**. 3 edição. São Paulo: Cortez, 2005.

MATEIRO, T. **Uma análise de projetos pedagógicos de licenciatura em música**. *Revista da ABEM*, Porto Alegre, V. 22, 57-66, set. 2009.

MARCONI, M.A, LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa, amostragem e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 6ª edição. São Paulo: Atlas, 2007. p.62.

MENDES, C.L, PRUDENTE, P.L.G. **Licenciatura x Bacharelado: o currículo da educação física como uma arena de luta**. *Impulso*. (Impr.), Piracicaba, V. 21, n. 51 jan-jun. 2011. In: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/impulso/article/view/527/553> (Acesso: 05/08/2013).

MORIN, E. **Introdução ao Pensamento Complexo**. 4ed. Porto Alegre: Sulinas, 2011.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**, tradução Eloá Jacobina. – 8ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

OLIVEIRA, A.R. **O projeto pedagógico do curso de licenciatura em matemática como artefato social**. 2008. 196 f. Dissertação (Mestrado em educação) Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE: Presidente Prudente – SP, 2008. In: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp150848.pdf> (Acesso: 22/07/2013).

PUCCINELLI, R. K. **Análise do projeto político-pedagógico do curso de graduação em pedagogia da faculdade de filosofia e ciências da UNESP DE Marília – 1994-2006**. 2008. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista: Marília – SP, 2008. In: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp047721.pdf> (Acesso: 22/07/2013).

RAMPAZZO (2005)

UFG (2012), **Resolução - CEPEC Nº 1122 Aprova o novo Regulamento Geral dos Cursos de Graduação (RGCG) da Universidade Federal de Goiás (2012)** In:

http://www.ufg.br/consultas/resolucoes/arquivos/Resolucao_CEPEC_2012_1122.pdf

(Acesso: 08/04/13).

UFG (2003), *Projeto político pedagógico do curso de ciências biológicas (2003)* In: http://www.icb.ufg.br/uploads/99/original_Projeto_Pol_tico_Pedag_gico_do_Curso_de_Ci_n_cias_Biol_gicas.pdf

UFG (2010), **Resolução No 01, de 17 de junho de 2010.** In: http://www.prograd.ufg.br/uploads/90/original_Resolucao_CONAES_n.%C2%BA01.pdf

(Acesso: 28/07/2013)

UFG (2011), **Orientações para elaboração de Projeto Pedagógico de Curso** In: http://www.prograd.ufg.br/uploads/90/original_Orientacoes_para_elaboracao_de_PPC_-_versao_02-09-11.pdf (Acesso: 28/07/2013)

VASCONCELOS, C. S. **Projeto Político Pedagógico: conceito e metodologia de elaboração.** In VASCONCELOS, C. S. **Planejamento: projeto de ensino-aprendizagem e projeto político pedagógico.** 21º Edição. São Paulo: Libertad, 2010.

VEIGA, I. P. A. **Educação Básica e Educação Superior: projeto político pedagógico.** Campinas, SP: Papirus, 2004.

WANDERER, A. e PEDROZA, R. L. S. **Elaboração de projetos político-pedagógicos: reflexões acerca da atuação do psicólogo na escola.** *Psicol. Esc. Educ.* (Impr.), Campinas, v. 14, n. 1, jun. 2010. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141385572010000100013&lng=pt&nrm=iso (Acesso: 05/08/2013).

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

Cícera Juliana Peres de Assis¹, Thiago Rodrigues da Silva Trindade², Alexandre Braoios³.

¹Bolsista PIVIC – Curso de Biomedicina - Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí. E-mail: cicerah-ta@hotmail.com

²Graduando do Curso de Biomedicina da Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí

³Orientador – Professor Adjunto III da Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí. E-mail: 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).

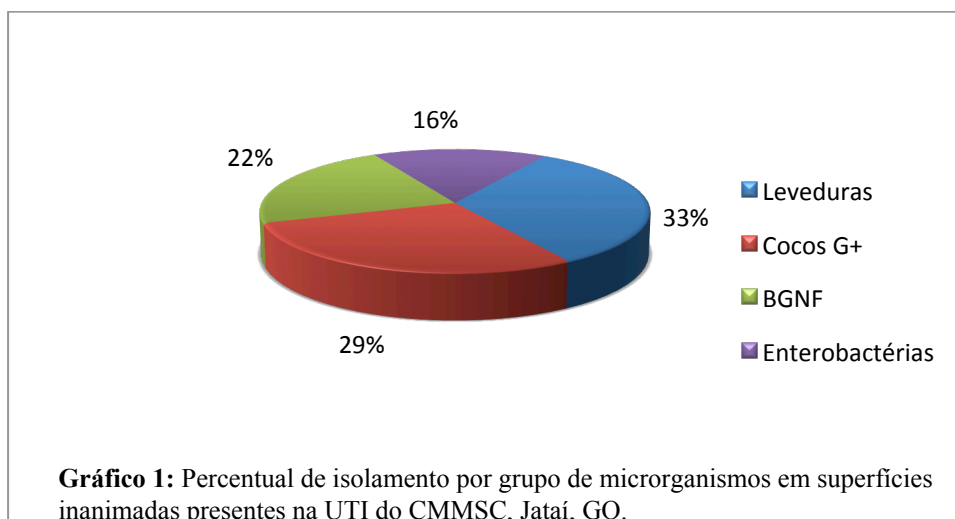
2.8. Análise dos dados

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>

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

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.

SETOR SUL, ENTRE A NOVIDADE E O ESQUECIMENTO¹

Marília Milhomem Pereira

marilia.mmp@gmail.com

Adriana Mara Vaz de Oliveira

amvoliveira@uol.com.br

Universidade Federal de Goiás – Faculdade de Artes Visuais

RESUMO: A pesquisa *Cidade em quadros: estudos de Goiânia*, a qual esse artigo se vincula, entende a cidade em sua complexidade, a partir de partes – ou quadros como num filme –, em que todos se articulam, a despeito de suas especificidades. Dentre os quadros disponíveis no cenário urbano, opta-se por estudar os bairros, considerando a sua memória e paisagem. O Setor Sul foi escolhido por ser o primeiro bairro residencial de Goiânia, por sua representatividade morfológica – fruto de uma intrigante relação entre desenho urbano e apropriação – e pela expressividade na memória urbana da cidade. Esse artigo apresenta o referido bairro, com destaque para suas áreas verdes ou praças internas.

PALAVRAS-CHAVE: Bairro, Goiânia, Setor Sul, História, Memória.

INTRODUÇÃO

A cidade é algo mais do que um amontoado de homens individuais e de conveniências sociais, ruas, edifícios, luz elétrica, linhas de bonde, telefones, etc.; algo mais também do que uma mera constelação de instituições e dispositivos administrativos – tribunais, hospitais, escolas, polícia e funcionários civis de vários tipos. Antes, a cidade é um estado de espírito, um corpo de costumes e tradições e dos sentimentos e atitudes organizados, inerentes a esses costumes e transmitidos por essa tradição. Em outras palavras, a cidade não é meramente um mecanismo físico e uma construção artificial. Está envolvida nos processos vitais das pessoas que a compõem; é um produto da natureza, e particularmente da natureza humana. (PARK, 1973, p.29)

No início do século XX, Robert Park chamava a atenção para a cidade, conceituando-a muito além de sua visível materialidade, abarcando o impalpável como forma de distinção dessa organização. Essa compreensão coaduna com visões mais recentes que afirmam a insuficiência das descrições morfológicas para a construção de histórias das cidades, como a de Bernard Lepetit (2001), que a abarca como uma rede de relações e uma multiplicidade de confrontações, escalas e temporalidades. A apreensão da matéria urbana agrega-se ao

¹ Revisado pelo orientador.

desvendamento das relações que a constituem, sejam elas memórias ou práticas cotidianas dos seus moradores.

Nesse sentido, a pesquisa *Cidade em quadros: estudos de Goiânia*, a qual esse artigo se vincula, entende a cidade diante dessa perspectiva, tomando-a em sua complexidade, a partir de partes – ou quadros como num filme –, em que todos se articulam, a despeito de suas especificidades. Dentre os quadros disponíveis no cenário urbano, opta-se por estudar os bairros, considerando a sua memória e paisagem. O intuito desta pesquisa é construir uma versão da história de Goiânia que ainda não foi contada e que tem como protagonistas as pessoas e a forma como elas se relacionam com a cidade.

O planejamento urbano e a história oficial de Goiânia contam que esta surgiu advinda de artifícios políticos de empreendedorismo no governo de Getúlio Vargas, nos anos de 1930, por intermédio do interventor Pedro Ludovico, sinalizando uma grande transformação para a região Centro-Oeste do país. Goiânia foi criada para ser um retrato da modernidade, e, para tal, foi projetada pelo respeitado arquiteto Atílio Corrêa Lima em 1933, que a atribuiu preceitos modernos somados às características monumentais advindas das tradicionais cidades barrocas europeias. Em 1935 o plano urbanístico inicial sofreu algumas alterações formuladas por Armando de Godoy, que, partindo de princípios retirados das cidades-jardins inglesas e de bairros americanos, atribuiu ao Setor Sul, bairro residencial, novidades urbanísticas modernas e distintas.

Esses dados fazem parte da história oficial da cidade. Os documentos que sustentam esta história estão, na maioria das vezes, pautados em datas, recebimento de títulos, construção de edifícios icônicos, nomes de integrantes da política, entre outros, atribuindo uma inevitável superficialidade aos acontecimentos cotidianos geradores da cidade. O que falta a história oficial contemplar é a parcela dotada de “estado de espírito”, ou seja, a parte que possui interferência do próprio morador, e que se torna a principal formadora da cidade, pois transforma seus espaços e modela sua história. Para contribuir com essa narrativa, elege-se o bairro para empreender esse percurso.

A escolha do bairro como principal quadro de estudo, consiste na busca por um espaço aonde pode ser percebida com maior proximidade a relação existente dos moradores com a cidade. Para Mayol (1996, p.41),

O bairro posiciona-se entre o espaço mais íntimo e privado da casa e o espaço desconhecido da cidade até do mundo. Como ligação entre um dentro (casa) e um fora (cidade), o bairro, pode-se dizer, apreende a vida urbana de maneira abrangente, porque articula diferentes escalas e define-se, por semelhança ou diferença do todo citadino, porém, estabelecendo com ele coexistências.

Desse modo, busca-se entender o processo de formação dos bairros a partir das relações estabelecidas entre sua “organização moral” e “organização física”, pois é a partir da interação entre estas duas organizações que se molda a estrutura das cidades, como afirmou Robert Park (1973).

O bairro de Goiânia Setor Sul foi escolhido pela sua representatividade na morfologia urbana e na história dos goianienses. Trata-se do primeiro bairro residencial de Goiânia, fruto de uma intrigante relação entre desenho urbano e apropriação. O estudo deste bairro investiga não só seus espaços simbólicos, mas também a construção da relação de seus moradores com o bairro planejado a partir de preceitos desconhecidos pela população, investigando suas divergências. Nesse âmbito, focaliza-se com mais propriedade no principal elemento constituinte deste bairro: suas áreas verdes.

PERCURSOS DA PESQUISA (objetivos, metodologia, resultados)

O maior objetivo dessa pesquisa é contribuir na documentação da história de Goiânia por meio de seus bairros, incorporando novas perspectivas nas relações urbanas. Para que fosse alcançado tal fim, recorre-se à catalogação e sistematização de todos os dados relativos às transformações morfológicas e antropológicas do Setor Sul, expandindo as informações do âmbito quantitativo para o qualitativo. A partir do estudo do material coletado traçou-se um novo objetivo que seria identificar no Setor Sul os seus espaços simbólicos, para que a partir deles pudesse ser contada a história do bairro.

A metodologia utilizada divide-se na revisão bibliográfica, coleta de dados nos acervos e arquivos e pesquisa de campo. Após a revisão bibliográfica conceitual e histórica dos temas que sustentam a pesquisa, iniciou-se o levantamento de informações sobre o bairro em questão. Os acervos e arquivos de universidades, do Estado e do Município foram vasculhados em busca de informes sobre o Setor Sul. Dentre os locais visitados estão a Biblioteca Central da UFG, Faculdade de História da UFG, Instituto de Estudos Sócio-Ambientais da UFG, Acervo Janssen do Museu Antropológico da UFG, Biblioteca Central da PUC-Go, Núcleo de Documentação do curso de Arquitetura da PUC-Go, Universidade de Brasília, Arquivo Histórico Estadual, Secretaria de Planejamento do Município de Goiânia, Centro de Documentação das Organizações Jaime Câmara, entre outros. Tendo em mãos o material necessário, foram elaborados fichamentos e catalogações de notícias e imagens, que ofereceram pistas para que intuíssemos quais os lugares a observar.

De posse desses indícios, optou-se por reconhecer tais lugares e registrar percepções próprias, baseando-se no método etnográfico de Clifford Geertz, que, segundo Lage (2009),

afirma que a etnografia é considerada uma descrição densa por englobar uma multiplicidade de estruturas complexas que o antropólogo deve apreender e apresentar. E completa:

Fazer etnografia é como “construir uma leitura” de um manuscrito estranho, que possui incoerências e exemplos transitórios. Após a investigação do universo pesquisado, o antropólogo sistematiza as informações coletadas sobre os informantes, de modo que os textos finais não são mais do que interpretações de “segunda e terceira mão”, pois somente um nativo seria capaz de interpretar a sua cultura em “primeira mão”. São, portanto, ficções, por serem construídas pelo antropólogo (LAGE, 2009, p.6).

Diante deste conceito, o bairro escolhido entra como o manuscrito estranho, e os pesquisadores entram com a ação de observar, coletar e interpretar as informações adquiridas. De acordo com esse método, a inserção no cotidiano dos moradores do Setor Sul, permite reconhecer suas interações sociais, percebendo hábitos, ou sua ausência, referenciando tradições culturais de outros tempos, assim como lugares simbólicos, resultantes dessas interações.

No fechamento do percurso metodológico, cruzam-se as informações bibliográficas, arquivísticas e as observações *in loco* para que se identifiquem lugares, dentro do bairro Setor Sul, que estabelecem conexões identitárias com seus frequentadores e moradores. Entre edifícios e áreas públicas e privadas, identificaram-se os seguintes espaços simbólicos no Setor Sul, apontando a sua diversidade. São lugares construídos ao longo do tempo e demonstram a vocação do bairro, entre clubes de lazer, escolas, igrejas, clínicas, centro cultural e as praças e áreas verdes.



Figura 01: Mapa com espaços simbólicos do Setor Sul. Fonte: Google Earth.
Desenho: Marília Milhomem, 2013.

Nesse artigo aborda-se suas áreas verdes ou praças internas como principal espaço simbólico. Essas áreas constituem-se no elemento fundamental do projeto urbano de Godoy e, ao longo do tempo, tiveram seu uso e paisagem modificados, entre tentativas de requalificação e processos de degradação. A escolha objetiva a compreensão da relação destas com os moradores do bairro e da cidade.

O Setor Sul...

O arquiteto Atílio Corrêa Lima propôs no zoneamento inicial de Goiânia: um centro administrativo e político, com todos os edifícios públicos no interior e ao redor de uma praça, dispondo de grande visibilidade e ocupando uma posição de destaque na cidade; um centro comercial, tendo como principal eixo a avenida a Av. Goiás e Anhangüera; uma zona industrial localizada na parte mais baixa da cidade, em função da futura estrada de ferro, no Setor Norte e o restante do município fora colocado como zona rural. Nesse projeto inicial, os bairros localizados nas regiões leste e oeste eram apenas esboços. Quanto às habitações, estas estariam em meio às outras zonas, sendo criado apenas o Setor Sul como zona exclusivamente residencial, caracterizando o primeiro bairro planejado de caráter residencial da cidade.

As zonas pré-determinadas por Atílio ganharam forma a partir da elaboração do traçado da cidade. O desenho adotado busca um caráter monumental, ainda que amenizado pelos aspectos pitorescos, representado pelas esplanadas, avenidas, praças e traçados geométricos inspirados em Versailles, Karlsruhe e Washington, assumidos pelo arquiteto. Atílio esteve envolvido nas primeiras obras da cidade e na elaboração do plano até 1935, quando o Estado, por uma série de motivos, contratou a firma Coimbra Bueno para dar continuidade às obras (MANSO, 2001). O profissional escolhido para revisar o plano de Atílio e propor modificações (Figura 02), no papel de consultor técnico da empresa Coimbra Bueno, foi Armando de Godoy, engenheiro civil pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

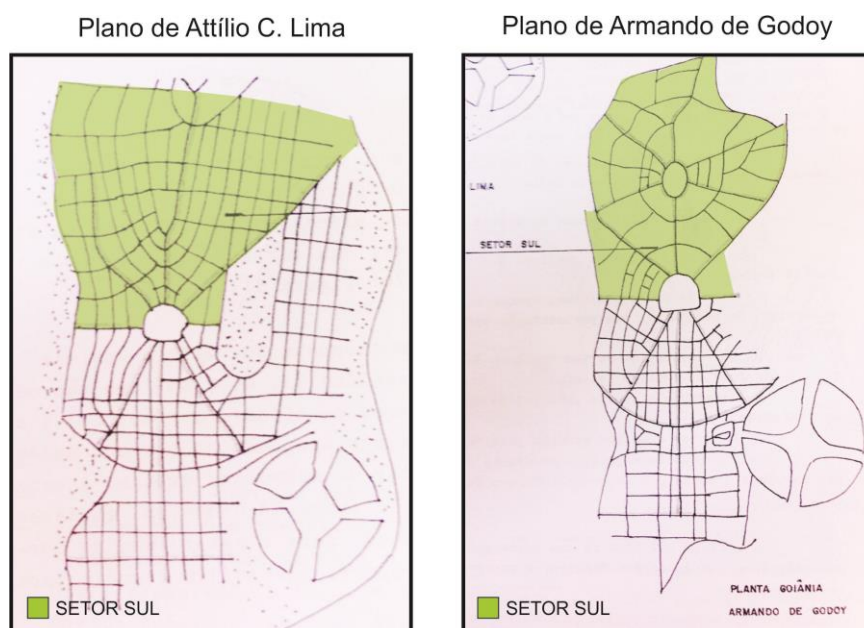


Figura 02: Planos de Goiânia com Setor Sul em destaque. Fonte: CAIXETA, 1986. Desenho: Marília Milhomem, 2013.

“A inserção do pensamento de Armando Augusto de Godoy na estruturação final do plano inicial de Goiânia resultou na elaboração e no detalhamento de novas plantas para o Setor Sul e em outras e novas soluções para os setores Norte, Sul e Oeste” (MANSO, 2001, p.186). No entanto, existe outra versão da história, contada por Gonçalves (2003), que atribui a Armando de Godoy apenas o papel de consultor do Plano de Urbanização de Goiânia, fazendo-o responsável pelas diretrizes de projetos, enquanto a firma Coimbra Bueno arcava com o material e os profissionais executores. Tal afirmação deve-se a relatos que relacionam Armando de Godoy a um profissional importante no cenário urbanístico nacional da época e, portanto, bastante atarefado, não possuindo tempo suficiente para se dedicar a Goiânia, atuando somente o campo das ideias.

Ainda em Gonçalves (2003) discute-se sobre a possibilidade de um segundo importante envolvido na elaboração do projeto do Setor Sul, o engenheiro agrônomo Werner Sonnemberg. Suspeita-se de sua constante participação nos projetos devido a presença de sua assinatura nas plantas originais do Setor Sul, classificando-o como projetista, em conjunto ao carimbo da firma Coimbra Bueno classificando-o como engenheiro civil, conforme projetos encontrados no Arquivo Janssen (Figura 03).

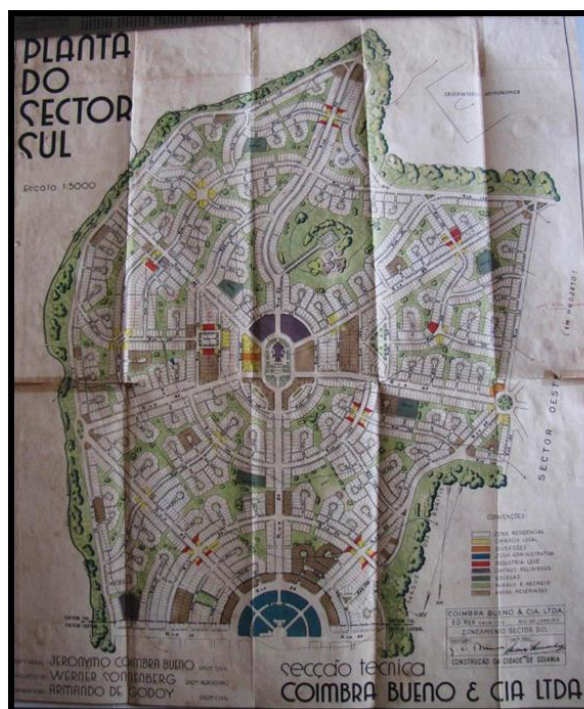


Figura 03: Mapa Setor Sul, final da década de 1930. Fonte: Arquivo Janssen, 2011.

Para a formulação do Setor Sul, Godoy seguiu os conceitos propostos por Ebenezer Howard (1850-1928), que se fundamentavam nos fatores positivos das relações entre o campo e a cidade. Ao propor um modelo híbrido entre cidade e campo, Howard vislumbrava recuperar preceitos da vida rural, como o senso comunitário, sem perder os benefícios advindos da vida gregária urbana. O engenheiro Godoy inspirou-se nessas premissas ao ser convocado para projetar um novo bairro para Goiânia, aproveitando-se de suas viagens aos Estados Unidos, onde conheceu bairros realizados aos moldes das cidades-jardins, como Radburn, em New Jersey, projetado por Clarence Stein e Henry Wright, em 1929. Esse bairro residencial americano propunha um traçado em que havia separação das vias de tráfego de automóveis daquelas de pedestres, utilizando o sistema de “cul-de-sacs”, ou de ruas sem saída, e de novas propostas para implantação das habitações. Além disso, estruturava-se em unidades de vizinhança, que seriam áreas residenciais com certa autonomia em relação à cidade, por contar com bens e serviços para suprir as necessidades diárias de seus moradores. Dessa forma, incentivavam-se as relações de vizinhança e os contatos humanos, perdidos com a urbanização acelerada.

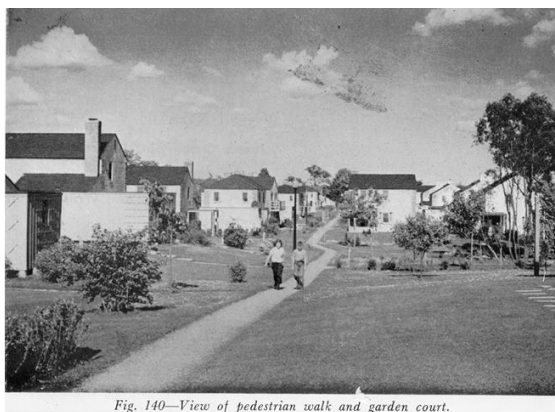


Figura 04: Vistas de Radburn em 1949.
Fonte: <<http://www.arquitetonico.ufsc.br>, 2013.

O resultado foi o surpreendente traçado do Setor Sul, bairro com características marcantes, conforme descrição de um dos primeiros historiadores da nova capital de Goiás:

[...] separação das ruas de residência das de tráfego; residências isoladas do barulho, pó e perigo das ruas de tráfego intenso; fazer o menor número possível de ruas de tráfego; separar, o quanto possível, o tráfego dos pedestres dos veículos; garantir a melhor aeração possível às residências; prever vegetação abundante (ÁLVARES apud MANSO, 2001, p.224).

O Setor Sul foi definido morfologicamente por ruas de dimensões variadas, conformadas hierarquicamente por vias de ligação com os bairros circunvizinhos (Avenidas 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89 e 90), vias de distribuição internas (ruas numeradas entre 91 e 139) e ruas sem saída ou culs-de-sac (nomeadas pelos números das vias de distribuição que lhes dão acesso, acrescidas de uma letra). No centro do bairro reconhece-se uma grande praça (do Cruzeiro), de onde irradia vias de ligação, como um grande asterisco. As quadras surgem de forma descontínua, com lotes de tamanhos variados, imersas em grandes áreas verdes. Essas áreas verdes foram previstas para exercer a função de parques internos, que serviriam para o convívio dos moradores e sua comunicação com o restante da cidade, realçando o princípio de cidade-jardim e a ideia de comunidade. Dessa maneira, as moradias estariam voltadas para as áreas verdes, deixando a ruela como acesso de automóvel e de serviço.

A mistura entre as unidades de vizinhança e suas áreas verdes pode ser observada no mapa do Setor Sul encontrado no Arquivo Janssen (1937), onde fica evidente a proporção entre vegetação e habitação. Observa-se ainda que a setorização inicial deste bairro não atribuía grandes áreas para o comércio, estes, juntamente às indústrias leves, aparecem de forma pontual, em avenidas como Av. 88 e Av. 89, ou em esquinas estratégicas, caracterizando um comércio local e a intencional predominância de ocupações habitacionais.

Percurso histórico

Em princípio, para a construção do percurso histórico do bairro, adota-se a periodização feita pela Prefeitura Municipal de Goiânia quando da proposição do Projeto Cura (1974), acrescida do tempo que lhe é posterior. No processo de ocupação e transformação de sua paisagem urbana, o Setor Sul passa pelas etapas: projeto inicial, ocupação primitiva, diversificação de usos, a busca por sua reorganização, iniciativas contraditórias entre o tombamento e a descaracterização, e a situação atual, em que se misturam recuperação, degradação e esquecimento. Essa periodização pode assim ser esquematizada:

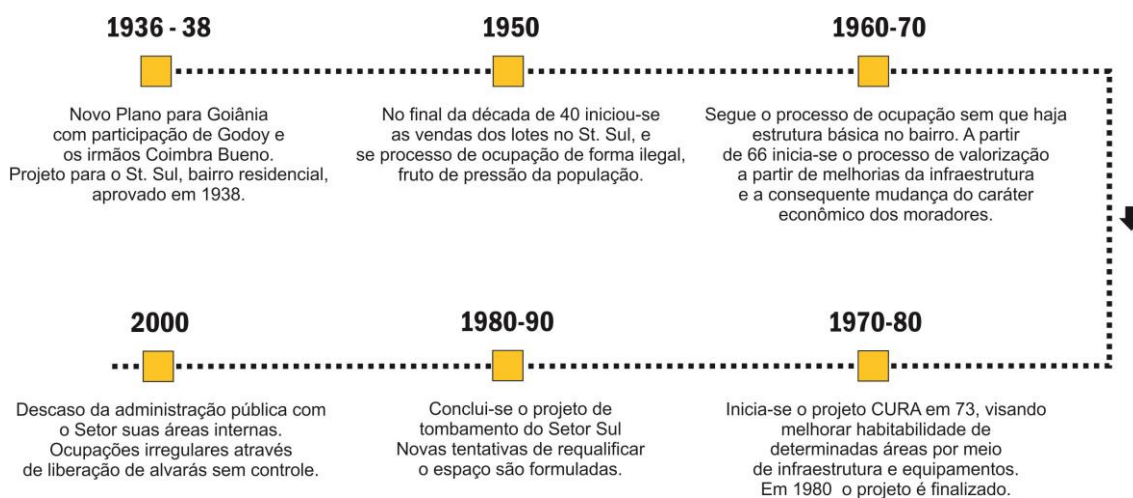


Figura 05: Linha do tempo referente ao Setor Sul. Fonte: Marília Milhomem, 2013

Em 1938, o projeto do Setor Sul foi aprovado, mas não comercializado, sendo determinado como Zona Fechada pelo Governo. Todavia, alguns lotes já haviam sido vendidos em 1937, com a intenção de arrecadar recursos estatais que aumentassem a receita do Estado. A ideia ao limitar a ocupação deste bairro era a de povoar completamente o centro da cidade e evitar a venda dos lotes naquele bairro residencial para fins especulativos. Houve divergências de opiniões daqueles que já tinham adquirido lotes no Setor Sul e precisavam sair do aluguel nos outros setores, gerando uma pressão por parte desses moradores e consequentemente o início das ocupações, de forma ilegal, em 1953. Esse princípio de ocupação do bairro foi assim caracterizado:

[...] o Setor Sul se configurava como uma verdadeira zona rural: um descampado, com poucas casas construídas ainda com sua vegetação primitiva, o cerrado e algumas pastagens onde o gado ficava solto. Algumas pessoas contam que até iam no mato cortar madeira para fazer lenha. O setor nessa época não possuía nenhum benefício público: luz, água, asfalto ou esgoto; e as áreas destinadas como áreas de lazer não eram urbanizadas. A infraestrutura ia sendo colocada aos poucos, acompanhando o

adensamento populacional, nesta ordem: primeiro a luz, depois o asfalto e por último a água e o esgoto (CAIXETA, 1986, p.32).

As primeiras áreas ocupadas do bairro são aquelas mais próximas ao centro, particularmente da Praça Cívica, ainda de forma descontínua, como observa-se nas imagens dos primeiros anos da década de 1960 (Figura 06). As avenidas 83 e 84 foram as primeiras a serem ocupadas e adensadas, principalmente por equipamentos comerciais, compreendendo usos como padarias, farmácias, empórios, entre outros (CAIXETA, 1986).



Figura 06: Setor Sul próximo à Praça Cívica em 1964. Fonte: SEPLAM, 2011

Os moradores da fase inicial do Setor Sul, nas décadas de 1950 e 1960, eram pertencentes à classe média urbana – médicos, advogados, professores, entre outros – e habitantes de casas relativamente simples. Essas moradas eram, na maioria das vezes, implantadas de forma errônea ao que fora proposto por Godoy, pois ao invés de colocarem a sua entrada principal voltada para as áreas verdes, posicionavam-na para as vielas ou *cul-de-sacs*. Dessa forma, por questões culturais e falta de informação, os moradores descaracterizavam o projeto proposto e invertiam o sentido dos usos e das relações entre casa, rua e área verde.

Contudo, o perfil do morador desse período ainda estava muito vinculado à cultura interiorana, tornando fácil perceber formas de apropriações presas ao mundo rural, onde se criavam galinhas e porcos no quintal e vivenciavam uma forte cultura de comunidade, realçada pela convivência entre vizinhos (CAIXETA, 1986). Para a prática dessa convivência eram utilizadas as áreas coletivas do bairro, como suas ruas e áreas verdes, apesar da ausência de mobiliário urbano de lazer e estar e da diferenciação de apropriação entre ambas. Nesse sentido, as áreas coletivas ganharam os usos previstos por Godoy, de favorecimento da convivência e união entre campo e cidade, contrapondo com as formas de implantação da

maioria das casas, que descaracterizaram o projeto inicial. É importante ressaltar que foi nesse processo de ocupação primitiva, que as áreas verdes foram utilizadas e valorizadas pela população como local de convívio, lazer e contato com a natureza, ainda que as ruas internas tenham se sobressaído nessa função equivocada, fatos que se alteram no decorrer de seu percurso histórico, modificando a relação do morador com essas áreas.

No final da década de 1960 e início de 1970, Goiânia enfrenta um crescimento em todos os sentidos e o Setor Sul é tomado por uma diversificação de usos, que faz com que a atividade comercial comece a “sobrepor” a função residencial, causada pela proximidade deste bairro ao centro da cidade, especialmente nas vias de ligação com outros bairros e nas ruas de distribuição interna. Com as mudanças de uso e paisagem desta fase, o Setor Sul adquiriu a função de travessia entre o centro e os setores periféricos:

A rua 83 se transformou na via de ligação com o Jardim Goiás e os bairros situados além da BR-153; as ruas 84 e 90, passam a se constituir em ligação com outros bairros como o St. Pedro Ludovico; a rua 85 assumiu a função de principal via de acesso ao St. Marista; as ruas 91, 86, 87 e 94 passaram a estabelecer ligações entre as partes lestes e oeste da cidade. Disso resultou em relativo fracionamento do Setor Sul em áreas limitadas por estas vias e a tendência de utilizar os lotes de modo diversificado, embora o Setor tenha mantido a predominância do uso residencial (OLIVEIRA, 1991, p.37)

Ainda neste período, disseminou-se a criminalidade na cidade, principalmente assaltos, deixando o Setor Sul em um cenário frágil por possuir tantas vielas e áreas livres abandonadas. De acordo com Caixeta (1986), o clima de insegurança foi inevitável, gerando uma alteração na paisagem urbana do Setor Sul: as famílias passaram a murar suas residências e fizeram de suas casas espaços completamente isolados e privados, deixando de lado a integração com as ruas e áreas verdes, provocando o consequente abandono das mesmas. Quando as proporções do bairro eram menores e a sensação de segurança prevalecia, as áreas verdes não possuíam mobiliários urbanos, mas possuíam usuários. Esse cenário se inverteu com a mudança de uso e paisagem do Setor Sul onde as áreas verdes foram equipadas e os moradores voltaram para dentro de suas casas. Diferente interação ocorreu com as vias internas, que foram bem recebidas pelos moradores como espaços de convívio, talvez por terem as frentes das casas voltadas para elas, ao contrário das áreas verdes.

Diante das modificações provenientes do crescimento desordenado da cidade e consequentemente do crescimento do Setor Sul, juntamente das diversificações de usos, da subutilização de suas áreas coletivas, da quantidade de vazios especulativos, entre outros problemas, surge uma preocupação em reestruturar este bairro a fim de controlar sua organização urbana e recuperar seu aspecto predominantemente residencial. Como forma de

buscar o ordenamento dos investimentos públicos, para que se tenha condições de atender as carências de forma econômica do Setor Sul, implementou-se o Projeto Cura (Comunidades Urbanas para Recuperação Acelerada), em 1975. O principal intuito da Prefeitura com esse projeto era recuperar as áreas verdes do bairro e retomar sua condição estritamente residencial de acordo com sua proposta inicial.

Para a execução deste projeto foi realizado um levantamento da situação do Setor Sul naquele momento, com o mapeamento da infraestrutura, vias, vegetação, usos e gabaritos, saneamento, entre outros. Foram ouvidos opiniões e anseios dos moradores, que reivindicavam principalmente por atividades de lazer (atividades culturais, esportivas e sociais) e preocupavam-se com a situação das áreas livres, pedindo por sua urbanização, visando solucionar a insegurança que aqueles vazios subutilizados provocavam.

Como forma de suprir as necessidades do bairro e atingir os objetivos do Projeto Cura, investiu-se principalmente na criação de condições para o estabelecimento de novas economias de forma a otimizar o uso dos equipamentos implantados. Estas novas economias se referem ao incentivo no aumento do índice de construção e ocupação do Setor, buscando sua total urbanização através da complementação da infraestrutura e superestrutura, e do tratamento de suas áreas verdes e centralização de suas atividades comerciais. As propostas vinculadas a este projeto fundamentam-se em três aspectos principais: execução das áreas verdes, centralização das atividades comerciais e prestadoras de serviços e complementação da infraestrutura do bairro (PROJETO CURA, 1975).

Para as áreas verdes, parcela importante do Setor Sul, foi proposto a recuperação de sua função original, servir como área de lazer, aeração e convivência para os moradores, evitando todos os demais usos incompatíveis. Dentre a listagem de equipamentos propostos constam: playground com escorregadores, balanços, manilhas, gangorras, quadras de basquete, bancos para descanso, carrossel, bebedouros, além de pavimentação e iluminação pública.

Sobre a centralização de atividades foi proposto um zoneamento que contemplasse faixas de uso diversificado em vias de adensamento, evitando a pulverização de comércio e serviços vicinal, contornando uma possível descaracterização do Setor. Foi proposta ainda a criação de um ponto de atração ao longo da Rua 90 onde seriam implantadas atividades que agregassem usos ao bairro, como cinema e teatro, suprimindo determinados anseios da população. O intuito de zonear o Setor Sul desta forma seria o de agregar dinâmica ao bairro de forma controlada, evitando interferências que descaracterizassem o aspecto residencial do bairro. Para isso foram propostos também recuos mínimos, área máxima construída e número

máximo de pavimentos por zona. No que se refere à infraestrutura, o intuito seria levar água, coleta de esgoto, energia elétrica, iluminação pública e pavimentação a todo o setor, induzindo sua ocupação total.

Na teoria este projeto tinha todos os requisitos necessários para a recuperação do Setor Sul, mas os anos seguintes demonstraram que não foi exatamente o que aconteceu.

No final da década de 1970, o Setor Sul foi considerado uma extensão do Setor Central. Os usos comercial, prestacional e institucional, que deveriam ficar restritos aos lotes situados ao longo das avenidas principais, já ocupavam, em grande proporção, as áreas restritas às residências, desrespeitando a proposta do uso do solo original (OLIVEIRA, 1991). Em alguns casos, ocorre uso misto entre residência e prestação de serviços. Existe ainda uma tendência de verticalização, alterando a morfologia do lugar. Nesta fase o abandono das áreas verdes do bairro era evidente, as mesmas que haviam sido revitalizadas no Projeto Cura cinco anos antes, mostrando que pouco adiantou a população reivindicar por urbanização destas áreas sem que houvesse manutenção e zelo por parte da administração municipal. O jornal O Popular, datado de 25 de novembro de 1979, mostra a situação das praças e a indignação dos moradores:

As praças e vielas do Setor Sul, urbanizadas com recursos do Projeto Cura, já estão longe de apresentar um panorama compatível com os resultados previstos e com os investimentos feitos pela Prefeitura Municipal de Goiânia. A situação, realmente, é bem adversa, pois as praças estão total ou parcialmente danificadas assim como seus equipamentos, evidenciando o esquecimento a que foi relegada a iniciativa. [...]

No início, disse uma senhora, tudo era uma beleza. Servia, inclusive, para confraternização dos moradores e das crianças do local. Mas, depois foram chegando elementos estranhos, tudo foi sendo destruído e o resultado é o que se vê. [...] A maioria dos moradores desconhece a existência de nomes para as referidas praças, e para muitos, a única benfeitoria aproveitável, continua sendo a iluminação proveniente das luminárias uma vez que os globos estão totalmente destruídos. Alegam que no início a movimentação em torno delas era muito grande, mas que posteriormente, foi diminuindo em virtude do abandono por parte dos órgãos públicos, que a deixaram à mercê de vândalos. (O Popular, 1979, s/p)

Em 1980 notícias de jornais mostram que a Prefeitura tenta reparar o prejuízo e planeja para 1981 um novo processo de reforma das praças do Projeto Cura, sem deixar de perceber que existe um impasse também entre o nível socioeconômico de moradores do bairro e os equipamentos oferecidos:

As praças do Projeto Cura, no Setor Sul, serão reformadas no próximo ano, o que exigirá da Prefeitura investimentos elevados. Projetos com esse objetivo foram desenvolvidos nas áreas de obras civis e iluminação [...] Desde que assumiu o cargo, o prefeito Indio Artiaga tem demonstrado especial atenção ao Projeto Cura, visando consolidá-lo como um eficiente sistema de lazer e de valorização dos fatores urbanísticos daquele importante bairro na área central. Desde o ano passado, gastos consideráveis estão sendo feitos na manutenção daqueles logradouros, ao mesmo tempo em que determinou os necessários

estudos para atender aquele objetivo. [...]Pelo que se compreende em face do comportamento da população do bairro beneficiado, a primeira fase do Projeto Cura em Goiânia prescindiu de maior base na sua implantação. Um bairro tipicamente de nível social elevado não parece comportar aquele tipo de equipamento instalado. Como prova disso está o fato comprovado de que a demanda não é gerada pelos próprios moradores, porém por outra camada da população procedente de outros setores da cidade. (O Popular, 1980, s/p)

A polêmica das áreas verdes no Setor Sul continuava. Eram comuns as críticas ao Projeto Cura e também ao descaso do governo com a manutenção destas áreas:

O projeto Cura no Setor Sul foi um grande erro, pelo menos naquela época. A maioria de seus moradores não aceitaram bem as obras porque ela tem todos aqueles equipamentos de lazer em casa, nos clubes recreativos, nas suas casas-de-campo. E, como os moradores dos bairros periféricos é que precisavam das mesmas, deslocavam-se para o Setor Sul, provocando reação negativa da maioria das famílias. (O Popular, 1983, s/p)

Registros fotográficos encontrados na SEPLAM (2011) comprovam a degradação existente nas áreas verdes recuperadas pelo Projeto Cura, conforme as figuras a seguir (Figura 07). Estas áreas passam um caráter de abandono, com vegetação típica do cerrado crescida e com seus equipamentos em condições ruins. Outro fato a ser observado é a ausência de pessoas nas fotografias, o que sugere a escassez de usuários naquelas áreas.



Figura 07: Imagens de áreas internas da década de 1980. Fonte: SEPLAM, 2011.

O Projeto Cura perdeu-se na medida em que seu principal objetivo foi suprimido e o Setor Sul despiu-se de seu caráter residencial. Nos anos de 1990, com o crescimento da cidade e o não cumprimento das diretrizes do projeto Cura e do Plano Diretor de 1992, o bairro se encontrava descaracterizado, com suas áreas verdes novamente degradadas. Nessa época foi elaborado um Projeto de Preservação de Áreas Verdes do Projeto Cura, visando recuperá-las mais uma vez, com a ressalva de que esta recuperação só seria feita mediante o acompanhamento e aprovação dos moradores, já que nem todos queriam arcar com os custos. Ainda nesse período verifica-se um crescente aumento de invasões nas áreas verdes, em que moradores, empresas comerciais, sedes de entidades do comércio e indústria, blocos de

apartamentos e autoridades políticas fizeram-nas lugares murados, ocupados e invadidos, restando apenas uma vegetação mal cuidada e um cenário de abandono. Aqueles que invadiam não puderam ser punidos, pois tinham licença da própria Prefeitura para edificar, tudo em prol de interesses comerciais.

Um caso que exemplifica a invasão de área verde, acompanhada de consentimento governamental e atrelada a articulações e manobras disfarçadas, é a implantação da Universidade Salgado de Oliveira. Essa unidade foi instalada em 1996, constituindo-se um polo de atração “equivocado” dentro do bairro residencial, gerando inúmeros problemas, como a descaracterização dos usos das quadras lindeiras e das vias de acesso à universidade. A abertura da Rua Cora Coralina, via de acesso à instituição, a pretexto de solucionar graves problemas de tráfego e desafogar a Avenida 85, rompeu parte da lógica do desenho urbano original do bairro, “cortando” as áreas verdes destinadas ao lazer. A implantação dessa instituição desrespeitou o Estatuto de Impacto e Vizinhança e fez com que uma série de problemas urbanos surgissem, com consequências drásticas para o trânsito, transporte coletivo e patrimônio histórico, reclamados por seus moradores. Entre as reclamações estão barulho, congestionamento, vendedores ambulantes, vigias, dificuldades de estacionamento e sujeira das ruas (Diário da manhã, 2004, s/p)

Nos mapas abaixo, percebem-se os períodos de transformações sofridas pelo bairro. O primeiro mapa, datado de 1937, aponta as inúmeras áreas verdes e comércios escassos e pontuais. No mapa de 1974, quase quarenta anos depois, como proposta do Projeto Cura, prevê-se zonas lineares de adensamento e utilização para comércios e serviços nas principais vias, incluindo um polo de incentivo a novas atividades, perdendo o caráter do plano original. O terceiro mapa retrata o cenário atual do Setor Sul, em que apresenta um bairro descaracterizado, com alterações parciais do proposto anteriormente, principalmente, em termos do zoneamento. Hoje, o Setor Sul enfrenta alguns dos mesmos problemas de outrora: maioria de suas áreas verdes degradadas, insegurança, vias importantes de trânsito caótico e uma miscigenação de usos que escapa da proposição inicial de bairro residencial. Como pode ser analisado no terceiro mapa, ainda que haja a predominância da cor amarela, representando a habitação, são identificadas zonas de prestação de serviços e comércio, além das inseridas na parcela residencial.

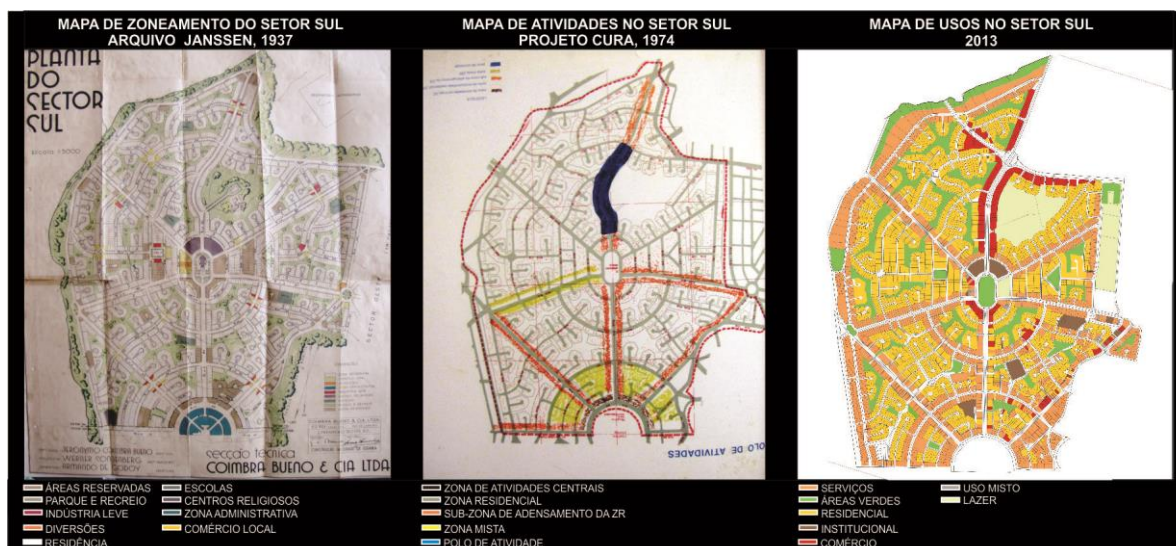


Figura 08: Mapas do Setor Sul. Fonte: Arquivo Janssen, 1937; Projeto Cura, 1974.

Áreas verdes do Setor Sul

Percorrida a história do Setor Sul, percebe-se que suas áreas verdes são as grandes protagonistas, tanto no projeto inicial de Armando de Godoy, quanto no decorrer dos anos, onde passaram por grandes transformações. Sistematizando o percurso histórico das áreas verdes propriamente ditas, identificam-se os momentos de transformação que andam juntos com a transformação do bairro:

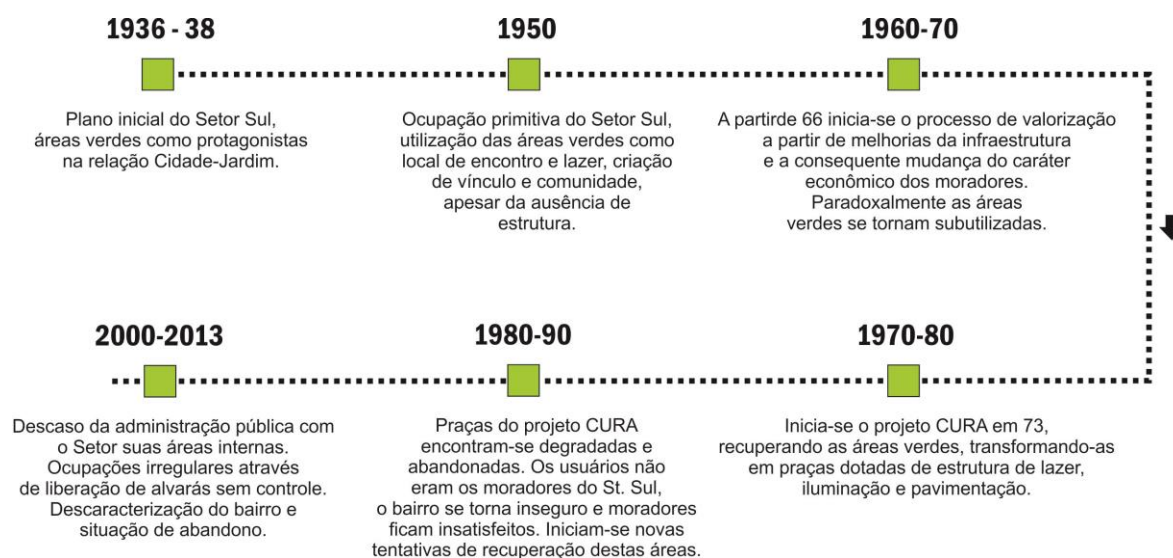


Figura 09: Linha do tempo referente às áreas verdes do St. Sul. Fonte: Marília Milhomem, 2013

As áreas verdes vivem, desde sua criação, um conflito constante entre recuperação e degradação. Identificam-se os problemas por períodos vividos, mas dificilmente se propõem soluções que funcionem na prática. Sempre existe algum conflito entre ter estrutura adequada

ou não, ter usuário adequado ou não, propor usos adequados ou não. Até hoje não se chegou a uma solução que faça com que cada área verde do Setor Sul possua autonomia e conquiste o caráter de área de lazer ideal.

Nos mapas abaixo percebe-se que muito das áreas verdes originais contidas em 1937 são mantidas, como observa-se em 1974 e em 2013. No tempo presente, as áreas basicamente se repetem, mas é preciso identificar quais dessas áreas foram descaracterizadas e hoje abrigam usos que não condizem com seu projeto original. É preciso ainda identificar quais dessas áreas encontram-se completamente degradadas e aquelas que se encontram bem cuidadas, reconhecendo os responsáveis por tal zelo.

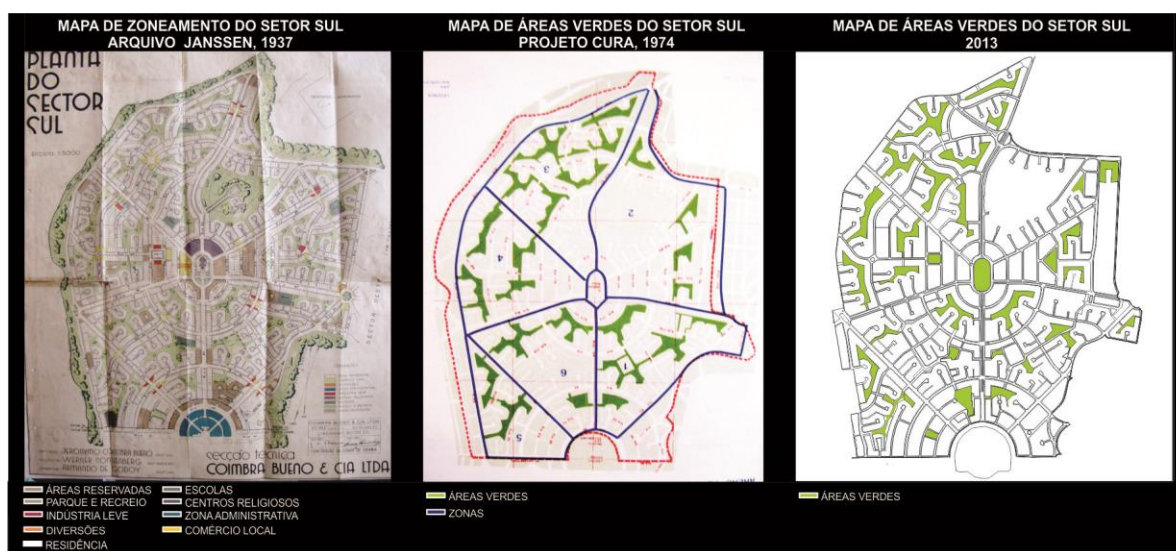


Figura 10: Mapas de áreas verdes do Setor Sul. Fonte: Arquivo Janssen, 1937; Projeto Cura, 1974.

Existem inúmeras semelhanças entre as condições atuais das áreas verdes em relação a sua situação em 1988, o que pode ser verificado por meio das imagens contidas no arquivo da SEPLAM (Figuras 11 e 12). Notam-se os processos cíclicos de degradação e recuperação. Aparentemente, essas áreas recebem algum tipo de manutenção, especialmente, voltados para a sua vegetação, em comparação com as fotos de 1988, em estavam completamente descuidadas. No bojo de todas as áreas verdes, é comum o tratamento diferenciado entre algumas, como por exemplo a área verde denominada Bosque dos Pássaros, pelos próprios moradores.



Figura 11: Áreas verdes no Setor Sul em 1988. Fonte: SEPLAM, 2012.

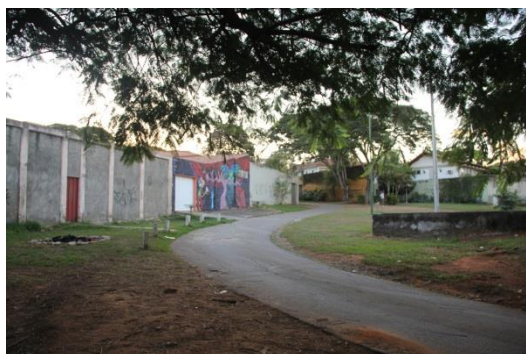


Figura 12: Áreas verdes no Setor Sul em 2013. Fotos: Marília Milhomem, 2013.

Andando pelas ruas do Setor Sul nos dias de hoje, nas entranhas de suas áreas verdes, ainda é possível perceber que Armando de Godoy tinha razão ao propô-las como áreas de aeração, geradoras de convívio e qualidade de vida. Apesar de sua degradação as áreas verdes internas geram sensações de paz e tranquilidade e contato com a natureza muito agradáveis quando pensadas no âmbito da moradia, e na relação entre a praça e a casa. Existe a presença de um sombreamento que provoca frescor no local, e facilmente imagina-se como seria caso aquelas áreas fossem utilizadas de fato, imagina-se as quadras cheias de jovens jogando bola e os balanços em movimento. É inevitável, porém, a percepção dos problemas contidos ali, o conforto e as boas sensações são rapidamente suprimidos pela insegurança gerada pela ausência de usuários, e pelos altos muros das casas que dão às costas para estas áreas.

Considerações finais

O Setor Sul é o bairro residencial do projeto original de Goiânia. De características arrojadas, de desenho urbano inovador, o Setor Sul inscreve a cidade na história do urbanismo moderno. Inspirado nas cidades-jardins, esse bairro conecta a capital goiana à Europa e aos Estados Unidos, apesar da distância e das circunstâncias. Todavia, apesar do aparente isolamento do resto do mundo, Goiânia constituiu-se como a primeira cidade brasileira detentora de um bairro dotado de unidades de vizinhanças (METRAN, 2008): o Setor Sul.

Informações importantes acerca de Goiânia e de seu bairro residencial moderno, como o entendimento de suas áreas verdes, seus *cul-de-sacs*, sua separação de tráfegos e seu comércio vicinal, não chegam ao conhecimento da população, desde sua criação até os dias de hoje. Essa desinformação foi uma das grandes responsáveis pela ocupação equivocada que o bairro protagonizou, e continua sendo um fator determinante na forma como o bairro tem sido tratado e utilizado, apesar das atuais facilidades de informação. A carga simbólica do Setor Sul tem se perdido, principalmente em decorrência da degradação e não apropriação de suas áreas verdes. Os moradores gostam de ter as ruas internas e áreas verdes por perto, mas ainda, em sua maioria, não entenderam sua importância e verdadeira função.

O bairro sofre com a especulação imobiliária, alteração de seus usos e usuários, necessitando de atenção e investimento. é fundamental recuperar a importância e o significado desse bairro, informando a população sobre o seu valor urbanístico. Teoricamente existe uma legislação que favorece o cuidado e correto uso do zoneamento do Setor Sul, por meio do Plano Diretor, que o classifica como uma área de Programa Especial de Interesse Urbanístico, ou seja, uma parcela do tecido urbano sujeita a ações de requalificação urbanística-ambiental e econômica, objetivando acima de tudo a valorização de suas peculiaridades. Resta torcer para que essa lei seja respeitada, mas que, sobretudo, a população goianiense entenda e respeite o valor desse bairro.

Referências bibliográficas

CAIXETA, Eline M. M. Pereira. **Setor Sul: processo de formação do espaço urbano**. Monografia. Goiânia, 1986.

GONÇALVES, Alexandre. **Goiânia: Uma modernidade possível**. Brasília: Ministério da Integração Nacional: Universidade Federal de Goiás, 2002.

JORNAL DIÁRIO DA MANHÃ, 2004.

JORNAL O POPULAR, 1979, 1980 e 1983.

LAGE, Giselle Carino. Revisitando o método etnográfico: contribuições para a narrativa antropológica, **Revista Espaço Acadêmico**, nº 97, junho de 2009, p.1-7. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/index>. Acesso em: maio de 2013.

LEPETIT, Bernard. **Por uma nova história urbana**. São Paulo: EdUSP, 2001.

MAYOL, Pierre. Morar. In: CERTEAU, Michel; GIARD, Luce; MAYOL, Pierre. **A invenção do cotidiano**: 2. morar, cozinhar. Trad. Ephraim F. Alves e Lucia E. Orth. Petrópolis: Vozes, 1996.

METRAN, Márcia de Mello. **A visão do arco-íris: unidade de vizinhança e convivência no Setor Sul**. In IV Simpósio Nacional de História Cultural. Goiânia, 2008.

OLIVEIRA, H. **Eu vi Goiânia crescer**: décadas de 50 e 60. Goiânia: Ed. do Autor, 2008.

OLIVEIRA, Adriana M. Vaz. **Cidade em quadros**: estudos de Goiânia. Projeto de Pesquisa. Goiânia, 2010.

OLIVEIRA, Manoel Alessandro de. **Setor Sul – Processo de ocupação do solo. Coleta de dados – Vol. 01**. Monografia. Goiânia, 1991.

PARK, Robert Ezra. A cidade: sugestões para investigação do comportamento no meio urbano. In: VELHO, Otávio Guilherme (Org). **O fenômeno urbano**. 2ª Ed. Trad. Sérgio Magalhães Santeiro. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1973 (p. 27-67)

Unidade de vizinhança. Disponível em: <http://www.arquitetonico.ufsc.br>. Acesso em junho de 2013.

Imagens do Setor Sul. Marília Pereira Milhomem. 2012 e 2013.