Produtividade de sementes de pinhão manso em resposta à aplicação de diferentes níveis de irrigação e doses de adubação potássica[1*]

Daniel Inácio Furtado Alves[1], Adão Wagner Pêgo Evangelista[2], José Alves Júnior[3], Derblai Casaroli[3], Marcus Vinicius Honorato Domingos[4]

[1]Orientando - Discente do Curso de Agronomia da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, UFG. e-mail: daniel_ifurtado@hotmail.com.

[2]Orientador – Prof. Dr. do curso de Agronomia da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, UFG. e-mail: awpego@bol.com.br.

[3]Prof. Dr. do curso de Agronomia da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, UFG. E-mail: josealvesufg@yahoo.com.br, derblaicasaroli@yahoo.com.br.

[4]Discente do Curso de Agronomia da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, UFG. e-mail: marcus-domingos@hotmail.com.

Resumo: O cultivo do pinhão manso vem despertando grande interesse para a produção de biodiesel. Apesar da irrigação e a adubação contribuírem para o aumento da produção, poucas pesquisas têm sido realizadas neste contexto. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de sementes de pinhão manso, em resposta a diferentes doses de adubação potássica e níveis de irrigação. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Goiás (UFG). Os tratamentos foram constituídos de quatro lâminas de irrigação, calculadas com base em porcentagens da evaporação do tanque Classe A (ECA), ou seja, 0, 40, 80 e 120%, e quatro doses de adubação potássica (40, 80, 120 e 160 kg ha^{-1}). Para avaliar a produtividade de sementes de pinhão manso, utilizaram-se dados do terceiro ano de cultivo. A irrigação produziu efeitos significativos sobre a produtividade de sementes de pinhão-manso; entretanto, as doses de adubação potássica aplicadas não influenciaram as fontes de variação analisadas. A lâmina de irrigação calculada com base em 44% da evaporação do tanque Classe A, foi a que propiciou o melhor resultado.

Palavras-Chave: biocombustíveis, manejo de água, nutrição mineral.

[1]* Revisado pelo orientador

Introdução

Plantas oleaginosas como o pinhão manso que produzem sementes ricas em óleo não comestível, podem ser um atrativo para a agricultura por fornecer matéria prima para a produção de biodiesel. Todavia existe a necessidade de avaliações detalhadas dessa planta, em condições de campo, pois é uma cultura ainda pouco pesquisada no Brasil.

Pacheco et al. (2006), trabalhando com pinhão manso em casa de vegetação, concluíram que aos cinco meses após a emergência, as plantas apresentaram uma maior concentração de potássio em comparação aos demais macronutrientes (N, P, Ca e Mg). Para Lopes (1989), em muitas culturas de alta produtividade, o teor de potássio excede o teor de nitrogênio. Ressalta-se que o íon potássio participa em diversas fases do metabolismo das plantas, como o controle de turgidez dos tecidos, síntese de carboidratos e proteínas, respiração e regulação da abertura e fechamento dos estômatos. Também é importante no desenvolvimento das raízes e essencial na frutificação e maturação dos frutos, pois é responsável pela conversão do amido em açúcares, além de funcionar como ativador de enzimas (Malavolta et al. 1974).

Além da adubação correta, o fornecimento de água à cultura de forma eficiente interfere diretamente no processo de produção agrícola. Neste caso a irrigação é uma técnica que além de incrementar a produtividade, pode proporcionar a obtenção de um produto diferenciado e de melhor qualidade, com bom preço de mercado.

Quando plantado no princípio da estação chuvosa, o pinhão manso inicia a produção de frutos já no primeiro ano de cultivo, embora atinja o seu clímax produtivo a partir do quarto ano. A planta produz, em média, 4000 g por planta de sementes a partir do quarto ano de cultivo, (Tominaga et al., 2007) e dependendo do espaçamento é possível produzir mais de 2000 kg ha-1 de óleo.

As informações na literatura sobre nutrição mineral e irrigação do pinhão manso são restritas, principalmente com relação às exigências em potássio, época e método de aplicação, marcha de absorção, sintomatologia de deficiência, etc. Por isso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade do pinhão manso submetido a diferentes lâminas de irrigação e doses de adubação potássica, na região de Goiânia, GO.

Metodologia

O experimento esta sendo conduzido na área experimental da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (EA/UFG), em Goiânia, GO. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw (tropical e chuvoso), caracterizado por dois períodos bem definidos, ou seja, uma estação chuvosa, compreendida, entre outubro e abril, onde se verifica cerca de 90% do total anual precipitado, e outra estação seca, de maio a setembro, com baixos índices de precipitações. A temperatura média anual é de 22,3 ºC e precipitação média anual de 1488,5 mm (Brasil, 1992).

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa. O sistema de irrigação utilizado foi por microaspersão, no qual as plantas foram irrigadas às segunda, terça e sexta-feira.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas receberam os tratamentos de irrigação que corresponderam à lâminas de água calculadas com base na porcentagem de evaporação acumulada do tanque Classe A (ECA), ou seja: L0 = sem irrigação; L40 = 40% da ECA; L80 = 80% da ECA; e L120 = 120% da ECA. E as sub-parcelas receberam os tratamentos de adubação que corresponderam a quatro doses de K_2O, ou seja: K40 = 40 kg ha^{-1}; K80 = 80 kg ha^{-1}; K120 = 120 kg ha^{-1}; e K160 = 160 kg ha^{-1}. As aplicações foram parceladas em três vezes, em intervalos de 30 dias.

A adubação química no plantio com nitrogênio e fósforo foi realizada na mesma dosagem para todas as parcelas experimentais, com base nos resultados de análise de fertilidade do solo, tomando-se como fundamentação teórica as recomendações de adubação para a cultura da mamoneira de acordo com Savy Filho (1997), por ser uma cultura da mesma família (Euforbiácea) do pinhão manso, também produtora de sementes ricas em óleo. Tal procedimento foi adotado por não existir até o momento recomendações de adubação específica para a cultura do pinhão manso.

As parcelas experimentais foram constituídas por seis linhas de plantio de pinhão manso, compostas por 48 plantas, no qual considerou-se 24 como úteis. A área total ocupada

pelo experimento foi de 2000 m^2. Para avaliação dos resultados considerou-se neste trabalho dados referente ao terceiro ano de produção.

A colheita das parcelas foi feita de forma manual e após a derriça e homogeneização dos frutos colhidos, as amostras foram acondicionadas em sacaria de fio plástico trançado e submetidas à secagem em bancadas de madeira suspensa ao ar livre até atingirem umidade na faixa de 7% com base em peso, quando então procedeu-se o beneficiamento (retirada da casca) e obtenção da massa.

Os dados foram submetidos à análises de variância, e quando apresentaram diferenças significativas pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade, realizou-se análises de regressão, nesse caso, os graus de liberdade dos tratamentos foram decompostos em componentes de regressão polinomial, optando-se pelo modelo de mais alto grau de significância.

Resultados

O resumo da análise de variância pode ser visualizado na Tabela 1. Conforme observado a análise estatística revelou que não houve efeito significativo da adubação potássica sobre a produtividade de sementes de pinhão manso, e ainda, ainda que o fator irrigação influenciou a produtividade de sementes de pinhão manso. Finalmente, observa-se ainda na Tabela 1, que não houve efeito da interação entre as diferentes doses de potássio e as lâminas de irrigação aplicadas, sobre a produtividade da cultura.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para produtividade de sementes de pinhão manso.

Fontes de variação	G.L.	Quadrados médios
		Produtividade de sementes (kg ha^{-1})
Bloco	3	$199725,02^{ns}$
Adubação Potássica	3	$70885,60^{ns}$
Níveis de Irrigação	3	$493756,39^{*}$
Adubação x Irrigação	9	$77185,54^{ns}$
Resíduo	45	81685,58
C.V. (%)		26,60

* = significativo a 5% de probabilidade; ns = não significativo.

Na Figura 1 visualiza-se graficamente o comportamento da produtividade do pinhão manso em relação às lâminas de água aplicadas e pela equação de ajuste quadrático, estimou-se em 44% da ECA a lâmina que maximiza a produtividade (1203 kg ha^{-1}) da cultura. Verifica-se ainda na Figura 1, que a produtividade média das plantas cultivadas sob regime de sequeiro foi 1100,8 kg ha^{-1}.

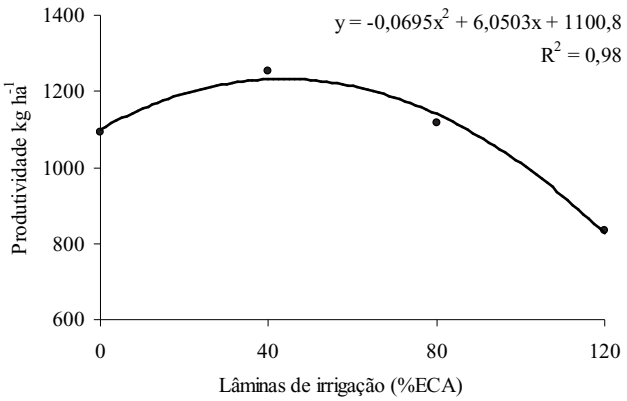


Figura 1. Produtividade de frutos de pinhão manso em função dos níveis de irrigação aplicados.

Discussões

O fato da adubação potássica não ter influenciado a produtidade de sementes de pinhão manso provavelmente pode ter ocorrido devido ao razoável teor de potássio (101 mg dm^{-3}) encontrado no solo na fase inicial de estabelecimento do experimento. Segundo Ribeiro et al. (1999), este teor de potássio no solo é considerado satisfatório para o normal desenvolvimento da maioria das culturas.

Durante a realização do experimento, apesar do índice pluviométrico ter sido considerado satisfatório, existiram vários meses ao longo do ano em que foi observada baixa precipitação e altos índices de evaporação, o que resultou na redução da produtividade das plantas cultivadas em regime de sequeiro com obtenção de 1100,8 kg ha^{-1}, o que corresponde uma redução de 13% quando comparado a produtividade máxima estimada. Portanto, justifica-se assim, a necessidade de irrigação da cultura do pinhão manso na região de Goiânia, Goiás, apesar dessa região apresentar precipitações médias anuais acima de 1000

mm, porém com períodos de veranico dentro da estação chuvosa. Segundo Jiang & Zhang (2002), a reduzida disponibilidade de água é um dos fatores ambientais mais importantes na regulação do crescimento, desenvolvimento e produtividade de sementes e óleo de plantas oleaginosas.

Ressalta-se que apesar da produtividade das plantas irrigadas terem superado as das plantas de sequeiro, os valores obtidos foram relativamente baixos quando comparados aos alcançados por Purcino & Drummond (1986) que observaram, em Minas Gerais, numa área de baixada irrigada e com boa fertilidade, que o pinhão começou a produzir no segundo ano, atingindo 2000 kg ha^{-1} de sementes. Portanto, essa diferença pode ter ocorrido devido as diferenças climáticas existentes entre as duas regiões, como também das práticas de manejo da cultura adotadas.

Conclusões

Nas condições em que foi realizado o experimento, conclui-se que as lâminas de irrigação produziram efeitos significativos sobre a produtividade do pinhão manso, entretanto, as doses de adubação potássica aplicadas não influenciaram as fonte de variação analisada. A lâmina de irrigação calculada com base em 44% da ECA foi a que propiciou o melhor resultado.

Considerações finais

Apesar dos resultados desse trabalho permitir concluir que a produtividade do pinhão é influenciada pela irrigação, considerando que a vida útil dessa cultura é de aproximadamente 40 anos, onde a planta alcança a maturidade com 4 anos de idade, sugere-se a continuação desse experimento por um maior período de tempo, com a finalidade de comprovação desses resultados, e assim estabelecer recomendações mais precisas e adequadas para essa cultura na região Centro Oeste Brasileira.

Referências

BRASIL. **Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Normais climatológias: 1961-1990**. Brasília: 1992, 84 p.

JIANG M., ZHANG J. Water stress-induced abscisic acid accumulation triggers the increased generation of reactive oxygen species and up-regulates the activities of antioxidant enzymes in maize leaves. **Journal of Experimental Botany,** v.53, n.379, p.2401-2410, 2002.

LOPES, A. S. **Manual de fertilidade do solo.** São Paulo: ANDA/POTAFÓS, 1989. 153 p.

MALAVOLTA, E.; HAAG, H.P.; MELLO, F.A.; BRASIL SOBRINHO, M.C.O. **Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas.** São Paulo: Pioneira, 1974. 727p.

PACHECO, D. D.; SATIRMOMP. H. M.; MENDES, L. D.; SOARES, F. R.; ´PAULA, T. O, M.; SOUSA PRATES, F. B. Produção de massa vegetal e composição mineral de plantas de pinhão-manso. In: 3º CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL. 3, 2006, Varginha-MG. **Anais...** Varginha: SPI/EMBRAPA, 2006 (CD-ROM).

PURCINO, A. A. C.; DRUMMOND, O.A. **Pinhão manso**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1986. 7p.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARAES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais.** Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.

SAVY FILHO, A. Mamona. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** Campinas: IAC, 1997. p.201.

TOMINAGA, N.; KAKIDA, J.; YASUDA, E.K. **Cultivo de pinhão-manso para produção de biodiesel.** Viçosa: CPT, 2007. 220p.

EFEITO DA RECUPERAÇÃO ATIVA PÓS – ESFORÇO NA REMOÇÃO DO LACTATO SANGUÍNEO E NO DESEMPENHO DE JOGADORES DE FUTEBOL

LEHNEN, Georgia Cristina[1]; ALVES, Marcus Vinícius Sena[2]; DÉA, Vanessa Helena Santana Dalla[3]; SILVA, Maria Sebastiana[4]; GASSI, Ewerton Rodrigo[5];

1 Voluntária da Iniciação Científica. Laboratório de Fisiologia, Nutrição e Saúde. Faculdade de Educação Física/ UFG. e – mail: georgialehnen@hotmail.com
2 Bolsista da Iniciação Científica. Laboratório de Fisiologia, Nutrição e Saúde. Faculdade de Educação Física/ UFG. e – mail: markinho__07@hotmail.com
3 Orientadora. Laboratório de Práticas Inclusas de Goiás. Faculdade de Educação Física/ UFG. e - mail: vanessasantana@ig.com.br
4 Co – orientadora. Laboratório de Fisiologia, Nutrição e Saúde. Faculdade de Educação Física/ UFG. e – mail: maria2593857@hotmail.com
5 Co – orientador. Laboratório de Fisiologia, Nutrição e Saúde. Faculdade de Educação Física/ UFG. e – mail: ewertongassi@hotmail.com

RESUMO: Objetivo do estudo foi avaliar o efeito da recuperação ativa e passiva na remoção do lactato sanguíneo e desempenho de jogadores de futebol. Foram recrutados doze atletas, os quais foram submetidos aos protocolos de exercícios (aeróbio intervalado - EAI, resistência especial - ERE e misto - EM) e divididos em dois grupos (seis atletas), sendo que um realizou recuperação ativa e outro a passiva. Antes e após a realização dos exercícios e recuperação os mesmos realizaram testes de desempenho (30m, RAST e Léger), no qual foi coletado sangue para análise de lactato. A remoção de lactato sanguíneo, na recuperação ativa e passiva, foi de 49,25% e 29,26% para EAI; de 47,73% e 43,33% para ERE, e de 30,53% e 28,08% para EM, respectivamente, considerada significativa apenas para o grupo EAI que realizou recuperação ativa. Quanto ao teste de desempenho, não foi observada diferença entre os indivíduos que realizaram recuperação ativa e passiva. As oscilações observadas, entre os tipos de exercícios, foram: velocidade (m/s) de -0,03 a -0,37 e de -0,23 a -0,40; potência pico relativa de -0,98 a -2,88 e de -1,35 a -1,65; índice de fadiga (%) de -3,09 a 5,66 e de -2,04 a 2,43, e VO_2máx (mL/kg/min) de -0,42 a 1,39 e de 2,91 a 3,89, quando consideradas as recuperações ativa e passiva, respectivamente. Concluindo, a recuperação ativa foi efetiva na remoção do lactato sanguíneo nos indivíduos que realizaram EAI, mas não foi diferente nas demais variáveis do desempenho, em todos os exercícios executados.

Palavras – chave: Recuperação, lactato sanguíneo, desempenho, futebol.[1]

INTRODUÇÃO

O futebol é um esporte cujo treino deve ser cuidadosamente programado e analisado quando o objetivo é elevar seu nível esportivo. Assim, as equipes de treinamento constantemente inovam e priorizam o preparo físico e tático dos seus jogadores (SOUSA; MESQUITA, 2009), na busca do aumento e melhora do desempenho físico. A realização desta modalidade, de forma exaustiva, ocasiona sobrecarga nos músculos por exigir uma força maior que a habitual, podendo romper estruturalmente os sistemas contráteis (SIQUEIRA et

[1] Revisado pelo orientador.

al., 2009), o que gera uma grande pressão sobre diversos parâmetros neuromusculares e metabólicos (FOSCHINI et al., 2008).

O treinamento exaustivo e de longa duração, aplicado simultaneamente a uma recuperação inadequada, favorece modificações fisiológicas que são negativas para o treinamento físico, causando uma situação de "supertreinamento" (ARMSTRONG; VANHEEST, 2002; BARNETT, 2006), declínio do desempenho e lesões nos atletas (MARGONIS et al., 2007). Tal condição pode ser exemplificada no futebol, que durante a temporada de campeonatos tem uma demanda de jogos semanais e treinos diários intensos (MARIN et al., 2011).

O "supertreinamento", citado acima, é visto como um desequilíbrio entre o treinamento e a recuperação (CUNHA; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2006), sendo que a linha entre o bom desempenho e uma alteração fisiológica negativa é muito tênue (FRY; KRAEMER, 1997). Por exemplo, a fadiga que é apontada como uma incapacidade para manter a intensidade de treinamento, simultaneamente, é considerada como um passo do processo de adaptação do treinamento esportivo, pois estimula o aumento das funções orgânicas do atleta (PETIBOIS et al., 2002).

A queda do desempenho provocada por treinos intensos até a exaustão é justificada pela diminuição no processo anaeróbico láctico, pelo tempo de fadiga em testes de alta intensidade e por uma leve redução na frequência cardíaca máxima.

A respeito disso, Halson et al. (2002), observaram os efeitos acumulativos do estresse oxidativo, a recuperação sobre o desempenho físico e os indicadores de fadiga em oito atletas do ciclismo. Os autores encontraram redução na potência produzida e aumento no tempo de execução do teste. O desempenho físico diminuído foi associado a uma redução de 9,3% da frequência cardíaca máxima, 5% de redução no consumo de oxigênio e um aumento de 8,6 pontos na escala de Borg.

Como aponta Foschini et al. (2008), uma forma de evitar tal acontecimento é o acompanhamento dos parâmetros bioquímicos e fisiológicos que mostrem as adaptações ao treino. A análise de marcadores enzimáticos possibilita a monitoração das modificações provocadas pela aplicação de treinos de alta intensidade e demais condições que podem ocasionar o "supertreinamento".

A modificação dos marcadores bioquímicos é modulada pela carga de treinamentos e jogos (HOFFMAN, 2005) e depende do volume, intensidade e frequência das atividades (SMITH, 2003), que em excesso e postos de maneira inadequada favorecem uma alteração na

relação estímulo – pausa, no qual pode ultrapassar o limite individual de adaptação do atleta, o que ocasiona a perda de desempenho (FOSTER, 1998).

Assim, Siqueira et al. (2009), relatam que estes achados mostram que a análise pode contribuir significativamente para o diagnóstico de modificações bioquímicas induzidas pelo esporte. O acompanhamento dos parâmetros bioquímicos, do lactato sanguíneo, auxilia na organização do treinamento esportivo, na avaliação e montagem de treinos, o que possibilita atender as individualidades de cada atleta.

Mesmo havendo algumas controvérsias, é apontado que o desempenho de atletas pode ser influenciado negativamente pelas altas concentrações de lactato sanguíneo, o que traz a necessidade de se entender os fatores que favorecem a velocidade de remoção deste metabólito após o exercício de alta intensidade.

A utilização de recuperação ativa após exercício intenso tem sido amplamente analisada. Alguns estudos têm indicado que apesar da recuperação ativa resultar em maior remoção do lactato sanguíneo, este procedimento não ocasiona melhor desempenho em exercício subsequente de alta intensidade (BOND et al., 1991) especialmente quando o tempo de recuperação é superior a 15 minutos (MONEDRO; DONNE, 2000).

Em outros estudos, a vantagem geral, na teoria, da recuperação ativa é permitir que os jogadores tolerem maiores cargas de treinamento (intensidade, volume e frequência) e, por fim, melhorem o desempenho (REILLY; EKBLOM, 2005; BARNETT, 2006).

Alguns pesquisadores negam a ideia de que a recuperação ativa impede a ressíntese de glicogênio muscular após o exercício intenso (STAMFORD, 1981), enquanto outros, defendem isto (CHOI; COLE; GOODPASTER, 1994). O estudo do Peters et al. (1987) demonstra um aumento de glicogênio muscular durante a recuperação passiva seguido do exercício intenso.

Segundo Monedro e Donne (2000), o processo de recuperação é essencial no desempenho atlético, sendo que para estes autores e para Bonen e Belcastro (1976) a recuperação ativa é uma estratégia para remoção do lactato. Pois, o metabolismo e o uso de substratos pelos músculos ativos permanecem altos e o músculo esquelético humano possui capacidade de oxidar lactato (HERMANSEN; STENSVOLD, 1972).

Para Andersson et al. (2008), a eficiência da recuperação é especialmente importante em torneios competitivos, onde o período de recuperação entre os jogos é limitado. Assim, é importante desenvolver estratégias com recuperação adequada em conjunto com o treino.

Os estudos tem se direcionado em encontrar a intensidade de exercício para apropriada recuperação, já que esta influencia a velocidade de remoção do lactato (VILLAR; DENADAI, 1998).

Monedro e Donne (2000) investigaram intervenções de recuperação a 50% do VO_2máx em ciclistas. O resultado obtido foi que a recuperação combinada (ativa mais massagem) apresentou melhor efeito na manutenção do desempenho e em relação à remoção do lactato a recuperação ativa e combinada foram mais eficientes do que a passiva.

Do nosso conhecimento, há estudos que procuraram avaliar o efeito da recuperação ativa e passiva pós-esforço na remoção do lactato e no desempenho. Contudo, devido à existência de respostas contraditórias, se fazem necessários mais esclarecimentos. Dada esta discussão, o objetivo do trabalho é avaliar o efeito da recuperação ativa e passiva na remoção do lactato sanguíneo e no desempenho de jogadores de futebol, de um time universitário de Goiânia, submetidos a diferentes tipos de exercícios. A partir disto, busca - se contribuir com informações para que os profissionais possam realizar protocolos de recuperação mais eficientes.

METODOLOGIA

A atual pesquisa em relação ao tipo é quantitativa, conforme o objetivo é descritiva e ao procedimento é experimental.

Este estudo é descritivo, segundo Gil (2012), uma vez que descreve e detalha uma população/ fenômeno e experimental, pois manipula as características dos elementos estudados, controla os grupos e distribui aleatoriamente os participantes.

SUJEITOS

Foram convidados a participar do estudo vinte e quatro atletas do sexo masculino com idade entre 18 e 20 anos de uma equipe universitária de futebol de Goiânia. Os treinos ocorrem por um período de uma a duas horas por dia e o time participa de competições locais e regionais. Foram disponibilizados pelo treinador quatorze jogadores, sendo que dois foram excluídos por não participarem integralmente.

Nesta pesquisa, os atletas foram submetidos a três tipos de exercícios, um aeróbio intervalado, outro de resistência especial e um misto. Posteriormente, os integrantes foram divididos em dois grupos aleatoriamente. Um grupo foi submetido a 10 minutos de recuperação ativa, imediatamente após a realização das sessões de esforço e o outro não realizou nenhum procedimento após as mesmas sessões (recuperação passiva). Foi coletado

sangue para análise do teor de lactato sanguíneo (figura 1) e realizado testes de desempenho em todos os atletas.

Todos os voluntários foram informados a cerca dos procedimentos, a finalidade do estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, protocolo 409/2011.

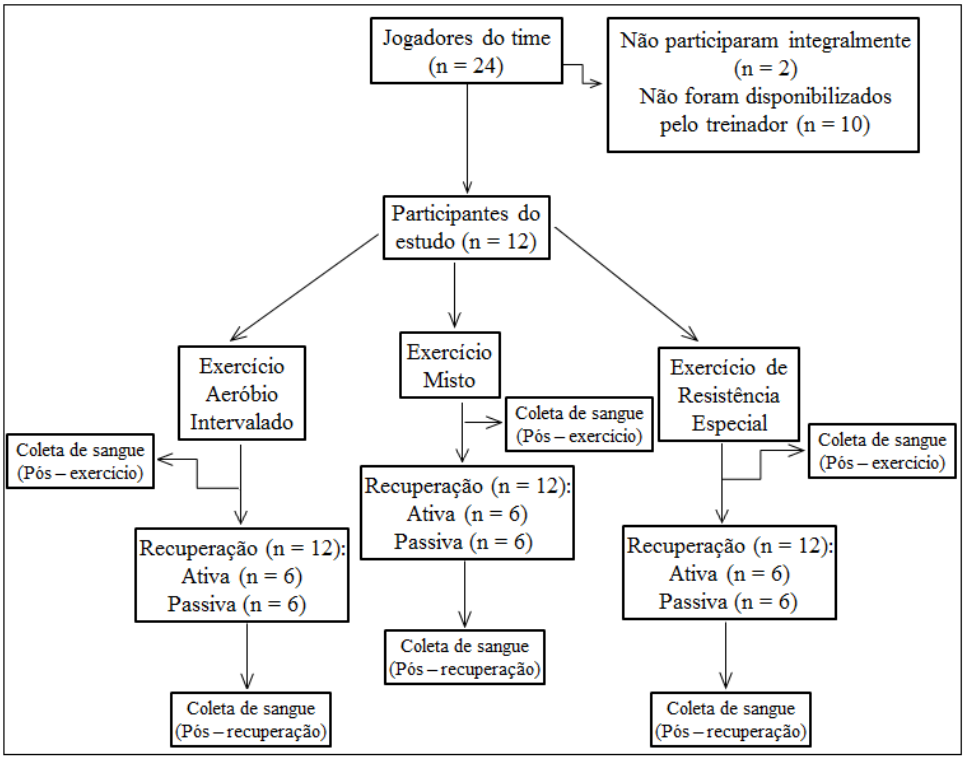


Figura 1. Fluxograma do delineamento da pesquisa.

PROTOCOLOS DE EXERCÍCIO E RECUPERAÇÃO

Para realização dos exercícios foram utilizados três protocolos. Estes apresentaram solicitações fisiológicas diferentes, sendo um protocolo composto por exercícios aeróbio intervalado, um segundo, resistência especial e um terceiro com características específicas da modalidade.

A sessão de exercício aeróbio intervalado foi adaptada do estudo de Helgerud et al. (2001) e de Impellizzeri et al. (2006), sendo constituída por um protocolo de cinco séries de quatro minutos, com intensidade variando entre 80% e 85% da frequência cardíaca máxima alcançada no teste Léger e três minutos de trote entre as séries. O campo onde a sessão foi realizada possui distância igual a 320 metros.

A sessão de exercício com solicitação de resistência especial foi realizada com combinação de tiros curtos com acelerações e desacelerações, utilizando o modelo proposto por Toledo (2008) com adaptações, tendo volume total de 2100 metros, realizado no campo

de treinamento da equipe.

O protocolo com solicitações da modalidade foi realizado por meio de um coletivo, no qual os jogadores permaneceram em campo por sessenta minutos, sendo disponibilizados dez minutos para o aquecimento e cinquenta minutos para realização do exercício. Os atletas jogaram em suas respectivas posições, obedecendo às determinações táticas do treinador.

A recuperação ativa, realizada por um grupo, foi uma corrida no campo a uma intensidade correspondente 50 a 65% VO_2máx, controlada com um monitor de frequência cardíaca e acompanhado pelos pesquisadores, com duração de 10 minutos. Para a execução da recuperação passiva, os jogadores permaneceram em repouso.

Os protocolos foram realizados em dois campos de treinamento da equipe. Os atletas foram orientados a não praticarem nenhuma outra atividade física.

DETERMINAÇÃO DE LACTATO SANGUÍNEO E DESEMPENHO

Foi realizada a coleta de sangue no meio da ponta do dedo indicador direito, após o mesmo ser limpo com álcool (46%) e papel absorvente, diretamente em tiras reagentes específicas no momento pós – exercício e pós – recuperação (figura 1).

As amostras coletadas foram processadas no equipamento Cobas Mira S, utilizando-se da metodologia cinético-espectrofotométrica, seguindo as especificações do *Kit* Bio System. Após a coleta, a concentração de lactato foi determinada pelo analisador Accutrend Plus®.

Para avaliação da velocidade (potência anaeróbia alática) utilizou – se o teste de corrida de 30 metros apresentado por Maris e Giannichi (1998), sendo realizadas duas tentativas, no qual foi anotado o melhor resultado do atleta.

O RAST *(Running-based Anaerobic Sprint Test)* foi utilizado para medir a potência pico absoluta e relativa (peso corporal – Kg), potência média absoluta e relativa e o índice de fadiga (maior potência – menor potência/ maior potência * 100). Este teste é realizado em seis corridas de 35 metros no menor tempo possível em velocidade máxima, com intervalo de 10 segundos de recuperação entre as corridas, com saída parada (SPIGOLON et al., 2007; SANTOS et al. 2009). O peso corporal foi obtido pela balança Digital Plena.

Para estimar o VO_2máx e a FCmáx foi realizado o teste Léger. Neste, os jogadores correm e retornam 20 metros, fazendo uma movimentação de vai-e-vem, sendo necessário cruzar a linha oposta ao mesmo tempo em que soar um sinal sonoro (BIP), possibilitando o giro para a direção oposta e a locomoção para a outra linha. O teste inicia com uma velocidade 8,5Km/h e a cada estágio 0,5Km/h aumenta e termina quando o atleta não

conseguir alcançar a linha demarcada, por duas vezes consecutivas. (LÉGER; LAMBERT, 1982).

Todos os testes foram realizados pelos atletas em um campo de futebol, no mesmo dia e na mesma ordem apresentada.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram tabulados em planilha Excel e analisados no *software* estatístico SPSS. A normalidade dos dados foi identificada pelo teste de Shapiro – Wilk, que determinou o uso das análises paramétricas. Foi utilizada estatística descritiva (média ± erro padrão da média) para caracterização da amostra, com os resultados apresentados em média e desvio padrão.

Assim, utilizou – se Análise de Variância - ANOVA e o Teste t de Student para comparação das médias das variáveis dependentes: lactato sanguíneo e desempenho, de acordo com o tipo de exercício e de recuperação. Para análise de comparação entre os dados foi utilizado o cálculo da diferença de cada variável (final menos a base). O nível de significância adotado foi $p < 0,05$.

RESULTADOS

Participaram do presente estudo doze jogadores de futebol, com idade de 18 a 20 anos, média de massa corporal 66,85±4,5kg e estatura 1,75±0,06m. Todos realizaram os três tipos de exercícios e testes, sendo que seis foram submetidos à recuperação ativa e seis a recuperação passiva, sendo avaliados quanto à remoção do lactato sanguíneo (após exercício e recuperação) e o desempenho.

Os resultados da análise de lactato (tabela 1) indicaram valores após exercício aeróbio intervalado (EAI), exercício de resistência especial (ERE) e o exercício misto (EM) após a recuperação ativa e passiva.

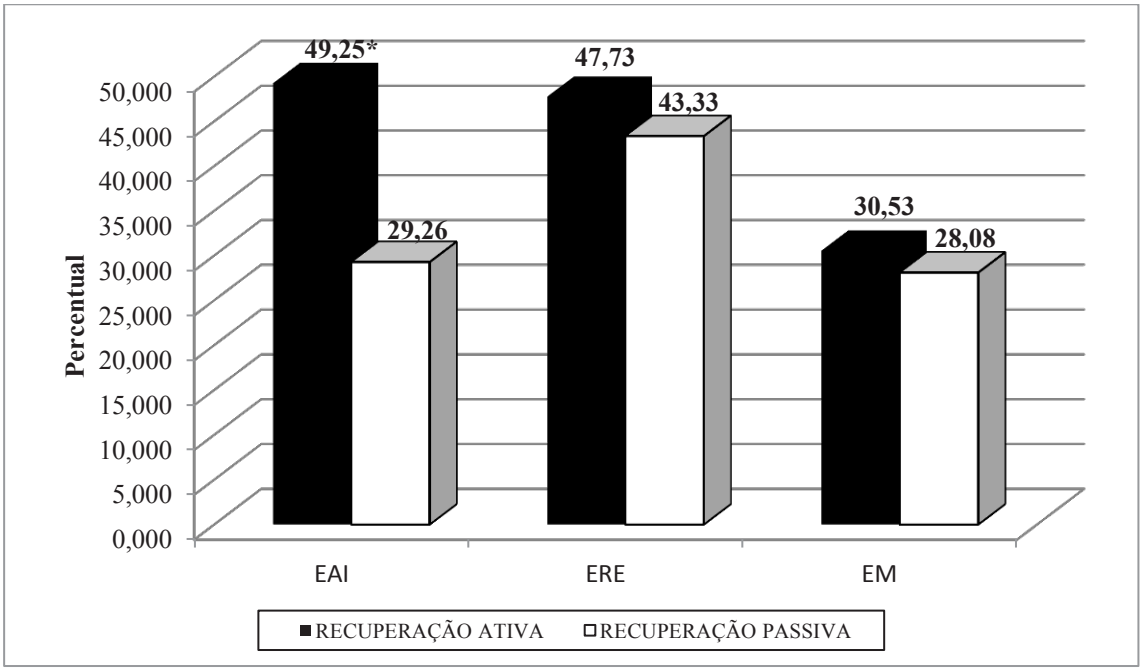
Tabela 1. Concentração de lactato sanguíneo (mMol/L) após o exercício e após a recuperação.

RECUPERAÇÃO	ATIVA		PASSIVA		*VALOR p
	PÓS – EXERCÍCIO (PE)	PÓS-RECUPERAÇÃO (PR)	PÓS – EXERCÍCIO (PE)	PÓS – RECUPERAÇÃO (PR)	
EAI	8,72 ± 1,49	4,32 ± 0,75	6,42 ± 1,12	4,40 ± 1,12	0,040
ERE	7,22 ± 1,64	3,78 ± 1,22	7,67 ± 1,32	4,27 ± 0,63	0,946
EM	5,55 ± 2,53	3,30 ± 0,68	5,30 ± 1,72	3,63 ± 0,60	0,681

* Valor de p obtido pelo teste t de Student, comparando – se a recuperação ativa e passiva a partir da redução do teor de lactato sanguíneo calculado a partir da diferença do teor de lactato na pós - recuperação menos o pós – exercício (PE – PT).

A respeito do resultado registrado na tabela 1, é possível verificar diferença expressiva no momento pós – recuperação/ pós – exercício para o EAI no grupo da recuperação ativa. Enquanto que os demais exercícios não apresentaram valores significativos nas recuperações.

De forma complementar, a figura 2 apresenta uma redução significativa da variação da concentração de lactato sanguíneo nos indivíduos que realizaram recuperação ativa (49, 25%) comparada à recuperação passiva (29, 26%), no grupo que executou o EAI. Nos demais tipos de exercícios, associados às recuperações, não foi visto resultado expressivo.



*Diferença significativa obtida pelo teste t de Student.

Figura 2. A variação da concentração de lactato sanguíneo após as recuperações nos três tipos de exercícios.

Em relação ao desempenho motor, os jogadores de futebol foram submetidos a três testes: 30 metros (velocidade), RAST (Potência Pico, Potência Média e Índice de Fadiga) e Leger (VO_2máx e $FC_{máx}$). Os efeitos dos três tipos de exercícios e das recuperações sobre o desempenho motor estão apresentados na tabela 2 e 3.

Tabela 2. Valores das variáveis de desempenho medidas pelos testes de 30 metros, RAST e Léger.

PARÂMETROS	GRUPO	BASE	EAI	ERE	EM
VELOCIDADE (m/s)	1	6,87±0,31	6,62±0,37	6,67±0,18	6,45±0,35
	2	7,07±0,43	6,72±0,29	6,80±0,33	6,62±0,41

POTÊNCIA PICO RELATIVA* (W/kg)	1	9,58±1,20	8,60±0,82	7,95±0,88	7,20±0,78
	2	9,93±2,32	8,55±1,45	8,28±0,92	8,58±2,74
POTÊNCIA MÉDIA RELATIVA* (W/kg)	1	7,63±0,78	6,90±0,23	6,52±0,43	5,78±0,55
	2	7,87±1,17	7,07±1,03	6,65±0,86	6,63±1,72
ÍNDICE DE FADIGA (%)	1	37,57±6,47	43,22±7,69	34,48±6,33	33,82±6,16
	2	35,38±8,80	35,55±8,77	33,39±7,89	37,82±9,68
VO_2 máx (mL/kg/min)	1	53,16±2,38	53,65±2,32	53,13±5,00	54,55±3,76
	2	50,59±1,89	54,48±3,48	53,51±3,21	53,98±3,14
$FC_{máx}$ (bat/min)	1	194,00±7,35	192,33±7,47	188,50±14,38	194,33±3,33
	2	196,83±5,71	191,00±8,00	195,83±5,78	193,00±7,98

Valor de p - obtido pelo Teste Estatístico t Student com nível de significância de 5%. O número1 representa os indivíduos que realizaram a recuperação ativa e o número 2 os que realizaram a recuperação passiva.
*Valores relativos à massa corporal.

Tabela 3. Comparações entre as recuperações a partir das diferenças dos parâmetros de desempenho motor, em cada tipo de exercício.

PARÂMETROS	GRUPO	EAI	ERE	EM
VELOCIDADE (m/s)	1	-0,25±0,30	-0,03±0,44	-0,37±0,56
	2	-0,35±0,28	-0,23±0,22	-0,40±0,28
		p = 0,566	p = 0,342	p = 0,899
POTÊNCIA PICO RELATIVA* (W/kg)	1	-0,98±0,56	-1,63±1,35	-2,88±0,91
	2	-1,38±2,11	-1,65±2,31	-1,35±1,28
		p = 0,670	p = 0,988	p = 0,139
POTÊNCIA MÉDIA RELATIVA* (W/kg)	1	-0,73±0,71	-1,12±0,87	-1,92±0,68
	2	-0,80±1,28	-1,22±1,13	-1,23±1,15
		p = 0,913	p = 0,867	p = 0,239
ÍNDICE DE FADIGA (%)	1	5,65±6,88	-3,09±7,50	-3,75±9,04
	2	0,17±8,25	-2,04±13,14	2,43±7,80
		p = 0,240	p = 0,869	p = 0,233
$VO_{2\ máx}$ (mL/kg/min)	1	0,49±2,16	-0,02±5,77	1,39±4,33
	2	3,89±4,00	2,91±3,21	3,39±3,44
		p = 0,097	p = 0,301	p = 0,397
$FC_{máx}$ (bat/min)	1	-1,67±2,73	-5,50±9,27	0,33±5,32
	2	-5,83±9,70	-1,00±4,70	-3,83±7,36
		p = 0,352	p = 0,314	p = 0,287

Valor de p - obtido pelo Teste Estatístico t Student com nível de significância de 5%. O número1 representa os indivíduos que realizaram a recuperação ativa e o número 2 os que realizaram a recuperação passiva.
*Valores relativos à massa corporal.

Os resultados do desempenho motor demonstraram que não houve diferença significativa entre os protocolos de recuperação, independente do tipo do exercício realizado

pelos jogadores. Assim, os tipos de recuperação realizados não influenciaram nos parâmetros de desempenho dos atletas.

DISCUSSÃO

O desempenho no futebol pode ser determinado por várias características como técnicas, táticas, psicológicas, sociais e físicas (BANGSBO, 1994), no entanto, há uma preocupação crescente com o aprimoramento físico do jogador (STOLEN et al., 2005). Assim, avaliação das características físicas e bioquímicas dos atletas se faz essencial, pois pode - se a partir desta, modificar e prescrever programas de treinamento com o objetivo de melhorar o desempenho do atleta (GREEN, 1992; CAMPEIZ; OLIVEIRA; MAIA, 2004).

Dentre as medidas bioquímicas os índices de lactato sanguíneo têm sido utilizados para verificar a capacidade dos atletas em executar exercícios de alta intensidade e avaliar a eficiência de técnicas de recuperação que envolve este metabólico e o desempenho dos atletas.

No presente estudo, o teor de lactato sanguíneo avaliado apresentou redução expressiva no EAI após a recuperação ativa, diferente dos demais exercícios e recuperações (tabela 1 e figura 2). Resultados similares foram encontrados na literatura, a respeito da remoção do lactato sanguíneo em grupos que realizaram a recuperação ativa (BONEN; BELCASTRO, 1976; MONEDRO; DONNE, 2000; SUZUKI et al. 2004).

Bonen e Belcastro (1976) compararam as taxas de remoção de ácido láctico em três tipos de recuperação (passiva, recuperação com corrida contínua e recuperação descontrolada) após uma corrida de uma milha. A remoção de ácido láctico foi expressivamente mais rápida durante a recuperação descontrolada e próxima ao ideal na recuperação com corrida contínua.

Monedro e Donne (2000) investigaram a eficácia de intervenções de recuperação a 50% do VO_2máx em um grupo de 18 ciclistas que pedalarem 5 km em intensidade máxima. O resultado obtido foi que a recuperação combinada (ativa mais elementos da massagem) apresentou melhor efeito na manutenção do desempenho do que a recuperação passiva, ativa ou a massagem e em relação à remoção do lactato sanguíneo a recuperação ativa e combinada foram mais eficientes que a passiva ou massagem, sendo que na recuperação combinada a maior taxa de remoção foi na fase ativa.

Uma explicação para a relação da recuperação ativa na remoção de lactato sanguíneo e no desempenho é dada por Barnett (2006). No estudo com jogadores de futebol, o autor afirma que a recuperação ativa acelera o retorno a homeostase. Este mecanismo envolve o

aumento da taxa de remoção do lactato sanguíneo, o que reduz a possibilidade de lesão e dor muscular tardia, melhora a restauração dos níveis de energia no músculo esquelético e possibilita rápida normalização dos parâmetros de desempenho, como o salto, sprint e desempenho de força.

Há aproximadamente três décadas, Heck et al., 1985 (apud Azambuja, 2009), apontavam o efeito da recuperação ativa pelo aumento do fluxo sanguíneo e o transporte de lactato para o coração e para os músculos esqueléticos, os quais são os principais armazenadores do mesmo, ocorrendo maior oxidação deste nos músculos esqueléticos ativos durante o exercício, assim como pelo coração.

Na tabela 3 estão dispostos as médias e desvios padrões dos parâmetros de desempenho motor obtidos pela diferença do valor do exercício final pelo valor do exercício base (primeiro treino), para o EAI, ERE e EM para os dois grupos (recuperação ativa e recuperação passiva).

A velocidade, capacidade de movimentar parte do corpo em um determinado espaço num menor tempo (BARBANTI, 1996), é o primeiro parâmetro de desempenho analisado neste estudo. Lopes (2005), afirma que em um jogo de futebol, os momentos mais importantes e decisivos são dependentes de ações rápidas que fazem da velocidade uma capacidade física essencial.

Neste estudo não foi observada diferenças na velocidade dos jogadores nos dois tipos de recuperação (tabela 3). Um dos fatores que podem explicar os resultados encontrados é que o jogo de futebol exige ações curtas e intensas, onde a produção de energia química é rapidamente convertida em energia mecânica, o que faz do sistema anaeróbio um importante fator na velocidade de deslocamento. Situação no qual os atletas de futebol já estão adaptados (CAMPEIZ, 2001).

Uma das formas específicas de avaliar o desempenho anaeróbio é por meio de testes de sprints repetidos, como o RAST (SPIGOLON et al., 2007; ROSEGUINI; SILVA; GOBATTO, 2008), que apresenta especificidade para o futebol, uma vez que são realizadas corridas de velocidade máxima, intercaladas por dez segundos de recuperação passiva.

O RAST tem sido utilizado na avaliação da potência anaeróbia dos jogadores de futebol sub-15 e sub-17 (SPIGOLON et al., 2007), sub-20 e profissionais (SPIGOLON et al., 2007; PELEGRINOTTI et al., 2008). No presente estudo, a partir deste teste foram medidas a potência pico absoluta e relativa, potência média absoluta e relativa e o índice de fadiga (tabela 2 e tabela 3).

Potência segundo Ghorayeb e Barros (1999, p.118) é "...quantidade de energia máxima dispendida na unidade de tempo." Já a potência pico refere - se à potência anaeróbia (OKANO et al., 2001) e é uma variável importante da capacidade física do jogador, pois este realiza, durante os jogos e treinos, exercícios curtos, intensos e repetidos (DANIEL; CAVAGLIERI, 2005). No entanto, não foi encontrada diferença expressiva deste parâmetro (tabela 3).

A terceira variável referente ao desempenho, potência média (tabela 2), se refere à capacidade anaeróbica (OKANO et al., 2001) do atleta, sendo que o conceito de capacidade, segundo Ghorayeb e Barros (1999, p.118), é "...mais alto nível de gasto energético total que se consegue utilizar em trabalho prolongado".

Silva et al. (1998), encontraram por meio do teste de Wingate, aplicado nos atletas profissionais de futebol, valores de potência máxima 14,4 ± 5,5 e 11,0 ± 4,0 W/kg. Souza (2006), ao aplicar o RAST, em três momentos (início do estudo, após oito semanas e no final do estudo na décima sexta semana) em atletas de 18 a 20 anos de idade, obteve valores de potência máxima de 11,90±1,02W/kg, 11,88±1,10W/kg e 12,39±1,38W/kg respectivamente para os três momentos. Já para potência média, verificou para primeiro momento, valores de 8,98±0,78W/kg (significativamente menor), para o segundo 9,36±0,69W/kg e terceiro momento 9,37±1,00W/kg.

Spigolon et al. (2007), realizaram o teste RAST e mediram a potência máxima, potência média e índice de fadiga. O resultado verificado para a potência máxima apresentou semelhança entre os valores da categoria Sub-20 (10,82 W/kg) e Profissional (11,32W/kg), que por sua vez são superiores e diferentes das categorias Sub-15 (8,58W/kg) e Sub-17 (9,79W/kg) que também diferem entre si. Em relação à potência média verifica-se que existem diferenças entre as categorias Sub-15 (6,97W/kg) e Sub-17 (7,82W/kg), e estes são inferiores e diferentes dos valores observados nas categorias Sub-20 (8,74W/kg) e Profissional (9,29W/kg). Mesmo não havendo grande diferença entre os valores, os resultados encontrados no presente estudo, para a potência pico e potência média (tabela 2 e tabela 3) foram inferiores aos valores encontrados na literatura, o que pode ser justificado em função do menor volume e intensidade de treinamento dos jogadores participantes desta pesquisa.

Pode – se inferir, a partir dos resultados do atual estudo, que os atletas são menos resistentes a produção de lactato sanguíneo, o que pode interferir na queda do desempenho, uma vez que segundo Pavanelli (2004), níveis elevados de potência média implicam numa melhor capacidade glicolítica e alta eficiência anaeróbia lática.

Sobre o índice de fadiga, o autor Souza (2006), aponta que este expressa à capacidade de suportar estímulos de alta intensidade, sem que ocorra diminuição de desempenho. Bangsbo (1994), Abrantes, Maçãs e Sampaio (2004) e Stolen et al. (2005) explicam que quanto menor o índice de fadiga, maior é a tolerância do atleta ao exercício intenso, logo, à fadiga. No futebol, o desempenho anaeróbio é exigido ao longo do jogo (diversas ações como cabeçadas, saltos, disputas de bola, sprints). Assim, quanto menor o percentual do índice de fadiga, maior a presença dos jogadores nestas situações. Perante isso, os resultados obtidos, neste estudo, indicam índices de fadiga altos, o que não favorece o aprimoramento da capacidade de desempenho dos atletas.

Para o estudo de Spigolon et al. (2007), o índice de fadiga, não apresentou diferença entre as quatro categorias (Sub – 15, Sub – 17, Sub – 20 e Profissional), sendo que os valores encontrados nas categorias Sub – 17 e Sub – 20 foram 37,19% e 34,90%, próximos ao verificado no presente estudo nos três tipos de exercícios.

Neto et al. (2007) ao avaliar 102 praticantes de futebol, entre 8 e 17 anos de idade, apresentou resultado para o VO_2máx de 54,35 (ml/kg/min). Embora a variação de idade dos jogadores do estudo acima seja maior, os valores de $VO_{2máx}$ foram semelhantes aos encontrados na atual pesquisa (tabela 2 e tabela 3).

Verardi et al. (2010), avaliou a capacidade potência aeróbia pelo teste de Léger em nove jogadores de futebol da categoria Sub – 15 e obteve valores de $FC_{máx}$ 205,89 ± 0,60 adequados para a idade ($FC_{máx}$= 220 - idade). O valor médio apresentado do VO_2máx foi de 49,77 ± 2,02 ml/kg/min. A diferença encontrada nos valores de $FC_{máx}$ e VO_2máx no estudo de Verardi et al. (2010) e dos jogadores desta pesquisa (tabela 2), pode ser explicada pelo empenho no qual os mesmos realizaram este teste.

Enfim, nos estudos que tratam do desempenho dos jogadores de futebol, os parâmetros são, em sua maioria, avaliados de acordo com a categoria e a posição dos jogadores no time, o que pode ser uma possível justificativa para as diferenças encontradas nesta pesquisa.

Mesmo não obtendo resultados expressivos em todos os tipos de exercícios no presente estudo, a análise de lactato, segundo Coyle (1983) é apontada como das mais importantes medidas durante o exercício, sendo relacionada ao diagnóstico da capacidade de realização de trabalho.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos neste estudo conclui – se que a recuperação ativa foi mais efetiva na remoção do lactato sanguíneo dos jogadores de futebol que realizaram exercício aeróbio intervalado, mas não houve diferença na recuperação passiva nos demais tipos de exercícios.

Também foi possível identificar que o tipo de recuperação utilizada (ativa ou passiva) não alterou o desempenho dos atletas em qualquer um dos tipos de exercícios executados.

A partir dos dados obtidos, acredita-se que um dos fatores que interferiu nos resultados foi o protocolo utilizado para determinação da FCmáx, a qual, posteriormente, foi utilizada na recuperação ativa. Uma sugestão para um próximo estudo é que não seja utilizada, como referência, a FCmáx obtida pelo teste Legér, pois esta não favorece obter dos jogadores o máximo de empenho alcançado em um exercício de alta intensidade. No estudo, a partir deste teste alguns jogadores atingiram uma frequência cardíaca baixa, não compatível com a capacidade física de um atleta, e isto se deu por seu pouco empenho em executar o teste.

Portanto, estudos adicionais devem ser realizados para que se possa analisar o efeito tanto da recuperação ativa quanto da passiva na remoção do lactato em diferentes tipos de exercícios e sua possível influência no desempenho de jogadores de futebol.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de reflexões sobre os resultados encontrados considera-se importante a realização de estudos, com aplicação de análises estatísticas mais específicas, além de um maior número de atletas, com o objetivo de avaliar a relação dos teores de lactato com os parâmetros do desempenho e se associar os tipos de exercício e tipos de recuperação com o teor de lactato e o desempenho de jogadores de futebol.

Também é importante destacar que para o desenvolvimento desta pesquisa algumas dificuldades existiram como, por exemplo: barreira em realizar a pesquisa em clubes de elite na cidade Goiânia, dificuldade de acesso e liberação dos jogadores por parte dos treinadores, a burocracia das instituições esportivas para o desenvolvimento do estudo, o desinteresse pela pesquisa pelos jogadores participantes, metodologia aplicada na recuperação e nos exercícios. Neste sentido, acredita-se que é necessária uma maior conscientização dos atletas e equipes sobre a importância de estudos para o aprimoramento do treinamento e melhora do desempenho dos jogadores e, também, a utilização de procedimentos metodológicos mais precisos e adequados para este tipo de estudo.

No entanto, a presente pesquisa possibilitou maior conhecimento sobre a fisiologia e bioquímica envolvendo jogadores de futebol, proporcionou uma avaliação crítica dos procedimentos metodológicos utilizados e vislumbrou a realização de novos estudos, instigando o interesse na pesquisa, como um dos meios de formação profissional.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, C.; MAÇÃS, V.; SAMPAIO, J. Variation in football players sprint test performance across different ages and levels of competition. **Journal of Sports Science and Medicine,** v.3, p.44-9, nov., 2004. Disponível em: <http://www.jssm.org/YISI/1/7/yisi1-7pdf.pdf >. Acesso em: 20 jul. 2013.

ANDERSSON, H. et al. Neuromuscular Fatigue and Recovery in Elite Female Soccer: Effects of Active Recovery. **Med. Sci. Sports Exerc.,** v.40, n.2, p.372–80, 2008. Disponível em: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:139339/FULLTEXT01> Acesso em: 16 abr. 2013.

ARMSTRONG, L.E, VANHESST, J.L. The unknown mechanism of the overtraining syndrome: clues from depression and psychoneuroimmunology. **Sports Med,** v.32, n.3, p.185-209, 2002. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11839081>. Acesso em: 15 jun. 2013.

BALIKIAN, P. et al, Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. **Rev Bras Med Esporte,** v.8, n.2, p. 32-6, mar./abr., 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v8n2/v8n2a02.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2013.

BANGSBO, J. The physiology of soccer: with special reference to intense intermittent exercise. **Acta Physiol Scand.,** v.619, p.1-155, 1994. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8059610>. Acesso em: 15 jun. 2013.

BARBANTI, V. J. **Treinamento físico: bases científicas.** 3 ed. São Paulo: CLR Balieiro, 1996. Disponível em: <http://www.slideshare.net/eliseucorrea3/treinamento-fisico-bases-cientificas-valdir-barbanti>. Acesso em: 20 jul. 2013.

BARNETT, A. Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? **Sports Med,** v.36, n.9, p.781–96. 2006. Disponível em: <http://balsom.wikispaces.com/file/view/Barnett+Recovery+Elite+athletes.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2013.

BOND, V. et al. Effects of active and passive recovery on lactate removal and subsequent isokinetic muscle function. **J Sports Med Phys Fit.,** v.31, p.357–61, 1991. Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1798305>. Acesso em: 19 jun. 2013.

BONEN, A.; BELCASTRO, A. N. Comparison of selected recovery methods on lactic acid removal rates. **Med. Sci. Sports Exerc.,** v.8, p.176-78, 1976. Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/979565>. Acesso em: 19 jun. 2013.

CAMPEIZ, J. M. **Estudo da alteração de variáveis anaeróbias e da composição corporal em atletas profissionais durante um macrociclo de treinamento**, 2001, 93f., Dissertação (Mestrado em Educação Física), Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001. Disponível em:<http://www.nuteses.temp.ufu.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2550&acordo=>. Acesso em: 19 jul. 2013.

CAMPEIZ, J.M.; OLIVEIRA, P.R.; MAIA, G. B. M. Análise comparativa de variáveis antropométricas e anaeróbias de futebolistas profissionais, juniores e juvenis. **Conexões,** v.2, n.1, 2004. Disponível em: < http://fefnet178.fef.unicamp.br/ojs/index.php/fef/article/view/113/92>. Acesso em: 19 jul. 2013.

CHOI, D.; COLE, K.J.; GOODPASTER. B.H. Effect of passive and active recovery on the resynthesis of muscle glycogen. **Med. Sci. Sports Exerc.,** v.26, p.992 – 96, 1994. Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7968434>. Acesso em: 19 jul. 2013.

COYLE, E. F. et al. Blood lactate threshold in some well-trained ischemic heart disease patients. **J Appl Physiol,** v.54, p.18–23, 1983. Disponível em: < http://www.educadorfisicoadinis.com.br/download/artigos/Blood%20lactate%20threshold%20in%20some%20well-trained%20ischemic%20heart%20disease%20patients.pdf>. Acesso: 22 jul. 2013.

CUNHA, G. S.; RIBEIRO, J. L.; OLIVEIRA, A. R. Sobretreinamento: teorias, diagnóstico e marcadores. **Rev Bras Med Esporte,** São Paulo, v.12, n.5, set./out. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v12n5/14.pdf> Acesso: 24 mar. 2013.

DANIEL, J.F.; CAVAGLIERI, C.R. Efeitos da suplementação crônica de glutamina sobre a performance de atletas de futebol da categoria juvenil. **R. bras. Ci e Mov.,** v.13, n.4, p.55-64, 2005. Disponível em: < http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/659/670>. Acesso em: 20 jul. 2013.

FOSCHINI, D., et al. Respostas hormonais, imunológicas e enzimáticas agudas a uma partida de basquetebol. **Rev. Bras. de Cineantropom. e Desempenho Hum**. São Paulo, v.10, n.4, p. 341 – 346, 2008. Disponível em : <www.rbcdh.ufsc.br/DownloadArtigo.do?artigo=455> Acesso em: 10 mar. 2013.

FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. **Med. Sci. Sports Exerc.,** v.30, n.7, p.1164–68, 1998. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9662690>. Acesso em: 02 jul. 2013.

FRY, A.C.; KRAEMER, W.J. Resistance exercise overtraining and overreaching. Neuroendocrine responses. **Sports Med,** v.23, n.2, p.106–29, 1997. Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9068095>. Acesso em: 20 jul. 2013.

GHORAYEB, N.; BARROS, T. **O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos.** São Paulo: Editora Atheneu, 1999.

GIL, A. C. Como classificar as pesquisas?. In: Gil, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. p.41–56. Disponível em: <www.ngd.ufsc.br/files/2012/04/ric_CLASSIFICAPESQUISAGIL.doc>. Acesso em: 20 jul. 2013.

GREEN, S. Antropometric and physiological characteristicas of South Australian soccer players. **The Australian Journal of Science and Medicine in Sport**, v.4, n.1, p. 3-7, 1992. Disponível em: < http://www.getcited.org/pub/103342817>. Acesso em: 19 jul. 2013.

HALSON, S. et al. Time course of performance changes and fatigue markers during intensified training in trained cyclists. **J. Appl. Physiol.,** Indianapólis (Indiana), v.93, n.3, p. 947 56, set. 2002. Disponível em: <http://jap.physiology.org/content/93/3/947.full.pdf+html> Acesso em: 02 julho 2013.

HECK, H. et al. Justification of 4 mmol/l lactate threshold. **International Journal of Sports Medicine.** v.6. 1985c. p.117-130. Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4030186>. Acesso: 15 jun. 2013.

HELGERUD, J. et al. Aerobic endurance training improves soccer performance. **Med. Sci. Sports Exerc.,** v.33, n.11, p.1925-31, 2001. Disponível em: < https://www.antoniocgomes.com/wp-content/uploads/2012/07/Aerobic-endurance-training-improves-soccer-performance2.pdf>. Acesso: 19 jul. 2013.

HERMANSEN, L.; STENSVOLD, I. Production and removal of lactate during exercise in man. **Acta Physiologica Scandinavia,** v.86, p.191-201, 1972. Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4640170>. Acesso em: 19 jun. 2013.

HOFFMAN, J.R. et al. Biochemical and hormonal responses during na intercollegiate football season. **Med. Sci. Sports Exerc.,** v.37, n.7, p.1237–1241, 2005. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16015144> Acesso em 30 junho 2013.

IMPELLIZZERI, F. M. et al. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. **International Journal of Sports Medicine.,** v.27, n.6, p. 483-492, jun. 2006. Disponível em: <https://woc.uc.pt/fcdef/getFile.do?tipo=2&id=2881>. Acesso: 19 jul. 2013.

JUNIOR, J.P.A. O efeito agudo da recuperação ativa, através da medição do índice de lactato sanguíneo no exercício intervalado, em soldados recém incorporados no exército brasileiro da cidade de Joinville. **Rev Bras de Prescrição e Fisiologia do Exercício,** São Paulo, v.3, n.14, p.176-185, mar./abril, 2009. Disponível em:< www.rbpfex.com.br >. Acesso: 15 jul. 2013.

LÉGER, L. A.; LAMBERT, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict V02 max. **Eur J Appl Physiol,** v.49, p.1-12, 1982. Disponível em: <http://www.sportexperts.org/publication/56.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2013.

LOPES, C. R. **Análise das capacidades de resistência, força e velocidade na periodização de modalidades intermitentes**. 2005. 109 f., Dissertação (Mestrado em Educação Física), Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005. Disponível em: <www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=vtls000376415>. Acesso: 20 jul. 2013.

MARGONIS, Konstantinos et al., "Oxidative stress biomarkers responses to physical overtraining: Implications for diagnosis". **Free Radical Biology and Medicine**, v.43, n. 6, p. 901–910, 2007. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S0891584907003541/1-s2.0-S0891584907003541main.pdf?_tid=c3ed5274e35b11e297f000000aab0f27&acdnat=1372799584_79eae890bf2c8b5d329ed79c48ca6e7a> Acesso em: 02 jul. 2013.

MARIN, D. P. et al. Cytokines and Oxidative Stress Status Following a Handball Game in EliteMale Players. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity.,** maio/jul., 2011. < http://www.hindawi.com/journals/oximed/2011/804873>. Acesso em: 02 abr. 2013.

MARINS, J. C. B.; GIANNICHI, R. S. **Avaliação & prescrição de atividade física: guia prático.** Rio de Janeiro: Shape, 1998.

MONEDERO, J.; DONNE, B. Effect of recovery interventions on lactate removal and subsequent performance. **International Journal of Sports Medicine,** n.21, p.593-97, 2000. Disponível em: <http://www.rollrecovery.com/wp-content/uploads/2012/03/Monedero_2000.pdf> Acesso em: 18 abr. 2013.

NETO, A. S. et al. VO_2máx e composição corporal durante a puberdade: comparação entre praticantes e não praticantes de treinamento sistematizado de futebol. **Rev Bras de Cineantropom. Desempenho Hum.,** Florianópolis, v.9, n.2, p.159-64, 2007 Disponível em: <http://www.fisioex.ufpr.br/artigos/2007/Stabelini_Neto%20RBCDH%202007.pdf>.__Acesso em: 15 jul. 2013.

OKANO, A. H. et al. Efeito da aplicação de diferentes cargas sobre o desempenho motor no teste de Wingate. **Rev. Bras. Ciên. e Mov.,** v.9, n.4, p.7-11, 2001. Disponível em: <http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/399/452>. Acesso em: 20 jul. 2013. Acesso em: 20 jul. 2013.

PAVANELLI, C. Testes de avaliação no futebol In: BARROS, T. L. de; GUERRA, I. (org.) **Ciência do Futebol**, Barueri: Manole, 2004.

PELLEGRINOTTI, I.L. et al. Análise da potência anaeróbia de jogadores de futebol de três categorias, por meio do "teste de velocidade para potência anaeróbia" (tvpa) do running based anaerobic sprint test (rast). **Revista eletrônica da Escola de Educação física e Desportos,** v.4, n.2, p.3-15, 2008. Disponível em: <http://cev.org.br/biblioteca/analise-potencia-anaerobia-jogadores-futebol-tres-categorias-por-meio-teste-velocidade-para-potencia-aerobia-tvpa-running-based-anaerobic-sprint-test-rast/>. Acesso em: 19 jul. 2013.

PETERS, F.E.M. et al. Muscle glycogen repletion during active postexercise recovery. **Am J Physiol,** v.253, n.3Pt1, p.E305-11, set., 1987. Disponível em: <http:// http://ajpendo.physiology.org/content/253/3/E305.reprint>. Acesso em: 19 jul. 2013

PETIBOIS, C. et al. Biochemical aspects of overtraining in endurance sports: a review. **Sports Med,** v.32, n.2, p.83–94, 2002 <http://www.fisioex.ufpr.br/resources/BE711/BE711---Petibois-SpMed-2003.pdf> Acesso em: 02 jul. 2013.

REILLY, T.; EKBLOM, B.. The use of recovery methods post-exercise. **J Sports Sci.,** v.23, n.6, p.619–627, junho, 2005. Disponível em: <http://www.kinedom.cl/wp-content/uploads/2009/08/recuperacionpostejercicio.pdf> Acesso em: 02 jul. 2013.

ROSEGUINI, A. Z.; SILVA, A. S. R. da; GOBATTO, C. A. G. Determinações e relações dos parâmetros anaeróbios do RAST, do limiar anaeróbio e da resposta lactacidemica obtida no início, no intervalo e ao final de uma partida oficial de handebol. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v.14, n.1, jan./fev. 2008. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922008000100009&script=sci_arttext> Acesso em: 28 jul. 2013.

SILVA, P. R. S. et al.. Avaliação funcional multivariada em jogadores de futebol profissional: uma metanálise. **Rev Bras de Med do Esporte**, v.4, n.6, p.182-196, nov./dez., 1998. Disponível em: < http://www.actafisiatrica.org.br/busca_exibe.asp?buscar=Avalia%E7%E3o+funcional+multivariada+em+jogadores+de+futebol+profissional>. Acesso: 19 jul. 2013.

SIQUEIRA, L. O., et al. Análise de parâmetros bioquímicos séricos e urinários em atletas de meia maratona. **Arq Bras Endocrinol Metab**, Rio Grande do Sul, v.53, n.7, 2009. < http://www.scielo.br/pdf/abem/v53n7/08.pdf> Acesso em: 24 mar. 2013.

SMITH, D. J. A Framework for Understanding the Training Process Leading to Elite Performance. **Sports Med,** v.33, n.15, p.1103-26, 2003. Disponível em: <http://faculty.ksu.edu.sa/almuzaini/Important%20Resources/Testing%20and%20Training-%20%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AE%D8%AA%D8%A8%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%AA%20%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%AF%D8%B1%D9%8A%D8%A8%20%D8%A7%D9%84%D8%A8%D8%AF%D9%86%D9%8A/elite%20performance.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2013

SOUSA, Â. A.; MESQUITA, M.. Aspectos fisiológicos no treinamento de futebol de campo. **Revista Digital.** Buenos Aires, ano 14, n.132, maio, 2009. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd132/aspectos-fisiologicos-no-treinamento-de-futebol-de-campo.htm>. Acesso em: 19 jun. 2013.

SOUZA, E. N. **Alterações das capacidades físicas de jovens futebolistas durante o macrociclo de treinamento: estudo a partir da periodização de cargas seletivas,** 2006, 110f., Dissertação (Mestrado em Educação Física), Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2006. Disponível em: < https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/2006/GHKTCUYCMFWV.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2013.

SPIGOLON, L. M. P., et al. Potência anaeróbia em atletas de futebol de campo: diferenças entre categorias. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, São Paulo, v.6, p.421–28, jun. 2007. Disponível em: <http://www.santosdigital.com/system/informaluiz_por/download/Potencia_anaerobia_atletas_futebol_de_campo_diferenca_categorias.pdf> Acesso em: 03 jul. 2013.

STAMFORD, B.A. et al. Exercise recovery above and below anaerobic threshold following maximal work. **J Appl Physiol,** v.51, p.840–44, 1981. Disponível em:< http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7298427>. Acesso em: 16 jul. 2013.

STOLEN, T. et al. Physiology of Soccer. **Sports Med,** v.35, n.6 p.501-36, 2005. Disponível em:< http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15974635>. Acesso em: 19 jun. 2013.

SUZUKI, M. et al. Effect of incorporating low intensity exercise into the recovery period after a rugby match. **British Journal of Sports Medicine,** v.38, p.436-40, 2004. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1724892/pdf/v038p00436.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2013.

TOLEDO, N. Cargas concentradas no futebol. In: OLIVEIRA, P. R. (org.). **Periodização contemporânea do treinamento desportivo.** São Paulo: Phorte, 2008.

VERARDI, C. E. L. et al. Indicadores da aptidão física em jovens futebolistas. **Revista Digital,** Buenos Aires, ano 15, n.143, abril, 2010. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd143/indicadores-da-aptidao-fisica-em-jovens-futebolistas.htm >. Acesso em: 19 jul. 2013.

VILLAR, R.; DENADAI, B.S. Efeitos da corrida em pista ou do deep water running na taxa de remoção do lactato sanguíneo durante a recuperação ativa após exercícios de alta intensidade. **Rev Motriz**, v.4, n.2, p.98–103, dez. 1998. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/motriz/04n2/4n2_ART4.pdf> Acesso em: 02 jul. 2013.

AVALIAÇÃO DE ENZIMAS FIBROLÍTICAS SOBRE O VALOR NUTRITIVO DO FENO DE COAST-CROSS

Marcus Vinícius Pereira Assunção[1]; Cristine dos Santos Settimi Cysneiros[2],Emmanuel Arnhold[3]; Reginaldo Nassar Ferreira[4]

[1]Bolsista do PIBIC. Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ), UFG. E-mail: mvpa.vet@gmail.com;
[2]Drª em Ciência Animal, Instituto de Ciências Biológicas (ICB II), UFG. E-mail: cysneiroscristine@hotmail.com
[3]Professor da EVZ/UFG.E-mail: emmanuelarnhold@yahoo.com.br
[4]Orientador do aluno do PIBIC e Professordo ICB II, UFG. E-mail: nassarferreira@uol.com.br

Resumo - O presente trabalho avaliou o efeito de um complexo enzimático (CE), produzido pelo fungo *Humicola grisea*, sobre a degradabilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) do feno de coast-cross. Os tratamentos testados foram: controle; 2,5 mL do CE, (1,88 unidades enzimáticas/mL; 5,0 mL do CE (3,76 unidades enzimáticas/mL) e 10 ml do CE (7,52 unidades enzimáticas/mL) do CE. O CE, nas doses de 2,5; 5,0 e 10 mL, foi colocado diretamente nos jarros, contendo líquido ruminal e solução tampão pH 6,8, no momento da incubação do sacos de filtro, contendo 0,5 g de amostras do feno. A DIVMS foi avaliada pela técnica adaptada ao rúmen artificial. O experimento foi instalado em blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas 4 x 5. Os blocos foram constituídos de quatro diferentes rúmens. As parcelas foram constituídas por feno de coast-cross, tratado com quatro diferentes níveis de enzima e as subparcelas por cinco momentos de avaliação. Verificou-se que os níveis de 2,5; 5,0 e 10 mL do CE não aumentaram a DIVMS, em relação ao tratamento controle.

Palavras-chave: Ankom, celulases, degradabilidade, fungo termofílico.

Revisado pelo orientador

INTRODUÇÃO

Com a finalidade de tornar mais eficiente o sistema de produção de bovinos, tem ocorrido grande interesse na manipulação da fermentação ruminal, uma vez que o nível de produção depende da habilidade do ecossistema microbiano de converter matéria orgânica em precursores da carne e do leite. Por outro lado, a natureza do alimento fornecido ao animal é um dos muitos fatores que podem alterar o equilíbrio e atividade da flora microbiana, interferir no desempenho e conduzir a problemas de saúde.

A manipulação do rúmen, iniciada a partir do uso dos antimicrobianos ionóforos, obteve sucesso no que diz respeito à melhora na eficiência produtiva dos animais. Na seqüência, outros produtos passaram a ser utilizados na alimentação animal com o mesmo propósito, dentre os quais, os probióticos, com destaque para os aditivos à base de enzimas exógenas.

Nesse sentido, objetiva-se com este trabalho produzir e caracterizar um complexo enzimático (CE) e avaliar o seu efeito sobre o valor nutritivo do feno de coast-cross.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos Laboratórios de Enzimologia e de Fisiologia da Digestão, do Instituto de Ciências Fisiológicas (ICB) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Manutenção do fungo

Para a produção do CE, foi utilizado o fungo *H. grisea* var. *thermoidea*, isolado de compostagem na Universidade Federal de Viçosa (MG), que foi mantido em repiques periódicos em Meio Ágar Aveia [farinha de aveia infantil Quaker - 4,0% (p/v) e Ágar 1,5% (p/v)], autoclavado a 120°C por 20 minutos. A cultura foi mantida por quatro dias a 42ºC e posteriormente à temperatura ambiente por mais três dias, sendo guardada a 4º C.

Produção do CE

Dez discos de cultura (5 mm), contendo esporos do fungo *H. grisea,* foram inoculadosem erlenmeyers de 1L com 250 mL de meio de indução (feno de coast-cross, como fonte de carbono 5 g/L; extrato de levedura 3 g/L; sulfato de amônia 1,4 g/L; $CaCl_2.6H_2O$ 0,3 g/L; sulfato de magnésio 0,3 g/L; elementos traços $CuSO_4$, $FeSO_4$). Os frascos foram incubados em agitador rotatório (Controlled Environment Incubator Shacker,

Brunswick Scientific Co. Inc., U.S. A) à 42 °C e velocidade de 120 rpm, por 96 horas de cultivo. Posteriormente, o CE foi filtrado e armazenado a 4°C para posterior utilização no experimento de DIVMS.

Degradabilidade in vitro da matéria seca (DIVMS)

No ensaio de DIVMS foi utilizada a metodologia descrita por TILLEY e TERRY (1963) modificada para o fermentador ruminal (DAYSY^{II}), seguindo metodologia apresentada no manual de utilização do equipamento (ANKOM Technology), fornecida pelo fabricante.

Os tratamentos realizados foram: controle; 2,5 mL do CE, (1,88 unidades enzimáticas/mL; 5,0 mL do CE (3,76 unidades enzimáticas/mL) e 10 ml do CE (7,52 unidades enzimáticas/mL) do CE. As doses de 2,5 e 5,0 foram completadas para 10 mL, com água esterilizada. Como tratamento controle, utilizou-se 10 mL de água destilada. Cada dose enzimática foi adicionada em um jarro do fermentador (TE-150, TECNAL), quatro no total, contendo solução tampão e líquido ruminal, a 39°C e meio anaeróbio. Em cada jarro, foram colocadas equitativamente 12 bolsas (10 amostras de feno, um branco e uma testemunha). O feno foi moído em moinho tipo Willey providos de peneira com malha de 1 mm de diâmetro. Foram realizadas três baterias, perfazendo total de 30 sacos com amostra, além dos sacos correspondentes ao branco (3) e ao controle (3). A DIVMS foi avaliada nos tempos inicial; 12; 24; 48 e 72 horas de incubação, sendo calculada, utilizando-se a seguinte fórmula:

% DIVMS= 100 – ((PF (PS x FC)) x 100/PA). Em que: PF: peso final filtro, PS: peso filtro vazio, FC: fator de correção, PA: peso amostra, MS: matéria seca da amostra.

Estatística

Foi adotado o delineamento em blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas no tempo. As parcelas foram constituídas por feno de coast-cross tratado com quatro níveis de enzima e as subparcelas por cinco períodos de digestão.

Os resultados dos experimentos foram submetidos a análises de variância e as médias comparadas pelo teste de t a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software R (R, DEVELOPMENT CORE TEAM, 2013).

RESULTADOSE DISCUSSÃO

As médias dos dados, apresentadas na Tabela 1, mostram que houve diferença ($p<0,05$) entre 5,0 mL e 10 mL de enzimas, em relação ao controle, observando-se, no entanto, redução da DIVMS do feno de coast-cross com o aumento dos níveis enzimáticos.

Tabela 1. Médias dos valores de DIVMS (%) do feno de coast-cross nos níveis enzimáticos

	Tratamentos enzimáticos				
Médias	Controle	2,5 mL	5,0 mL	10 mL	Erro padrão
	28,829A	28,328AB	27,032BC	26,584C	0,504

Letras distintas diferem ($p<0,05$) entre sipelo teste t.

A falta de resposta positiva observada neste experimento, devido à adição do diferentes níveis, em relação ao tratamento controle, pode resultar da inativação das enzimas do CE pela ação de proteases microbianas presentes no líquido ruminal. Segundo MORGAVI et al. (2000), a suplementação enzimática no alimento confere maior estabilidade às enzimas graças à formação do complexo enzima-substrato estável, o que aumenta seu tempo de permanência no rúmen.

Outro fator importante a ser considerado é a dosagem enzimática. De acordo com KUNG et al. (2002), respostas *in vivo* ao uso de enzimas fibrolíticas tipicamente não são lineares, com alto níveis de enzimas sendo menos eficazes do que dosagens mais baixas. BEAUCHEMIN et al. (2003) relataram que enzimas em excesso restringem a ligação microbiana ao alimento, limitando a digestibilidade dos nutrientes, sendo importante determinar a taxa ótima de aplicação do suplemento para cada alimento.

Os efeitos dos níveis de enzimas sobre a DIVMS, por período de incubação no rúmen, são mostrados na Figura1. Verificou-se que os tratamentos enzimáticos (2,5; 5,0 e 10 mL) não aumentaram ($p>0,05$) a DIVMS do feno de coast-crossno rúmen, em relação ao controle.

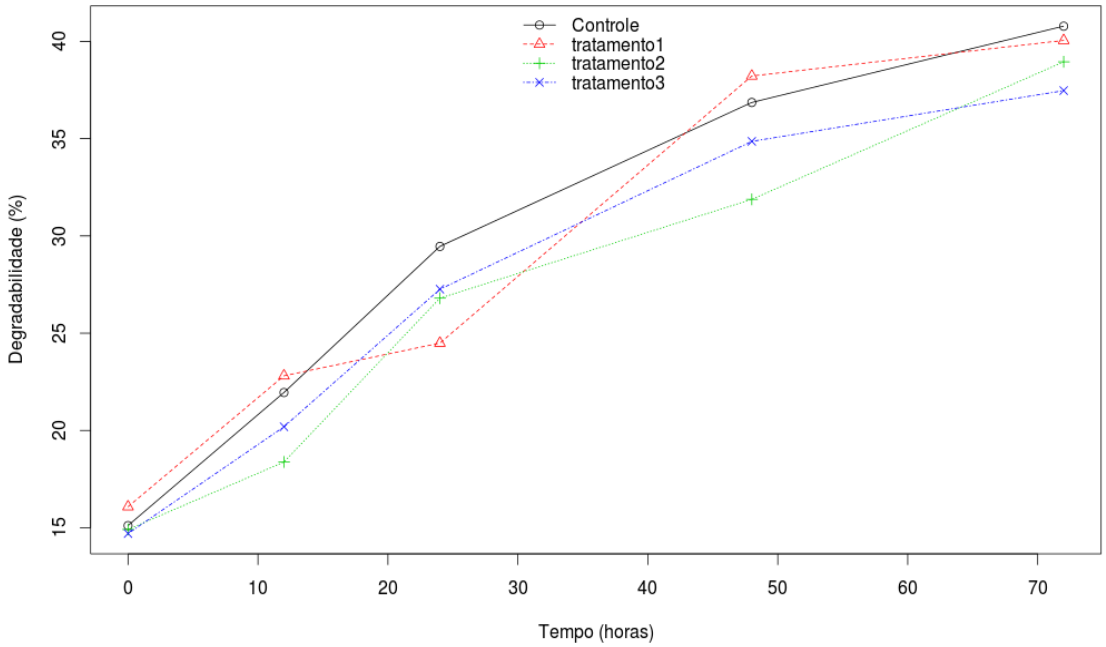


Figura 1. DIVMD do feno de coast-cross, nos níveis de enzimas e períodos de incubação no rúmen.

De acordo com DAWSON & TRICARICO (2007), o período mais ativo para os efeitos de enzimas exógenas está entre 6 a 12 horas do processo digestivo no rúmen, não exercendo efeitos significativos sobre a extensão total da digestão da fibra após períodos mais prolongados. As polissacaridases podem complementar as atividades das enzimas secretadas pelos microorganismos do rúmen e permitir maior digestão de substratos fibrosos durante as fases preliminares e críticas da digestão. Os efeitos globais da suplementação enzimática podem resultar de sua capacidade de expor os substratos lentamente degradados ao ataque microbiano.Neste experimento, no entanto, não se constatou efeito das diferentes doses enzimáticas (2,5; 5,0 e 10 mL), quando comparado ao controle, ao longo do tempo, o que pode ser decorrente da inativação das enzimas do CE pelas proteases microbianas ruminal, como já mencionado.

CONCLUSÕES

A aplicação do CE de *Humicola grisea* não aumentou a DIVMS do feno de coast-cross no rúmen.

CONSIDERAÇOES FINAIS

Compreender o modo de ação e aplicação das enzimas exógenas e o nível adequado para sua utilização no setor produtivo serão os desafios a serem seguidos.

REFERÊNCIAS

BEAUCHEMIN, K. A.; COLOMBATTO, D.; MORGAVI, P. D.; YANG, Z. W. Use of exogenous fibrolytic enzymes to improve feed utilization by ruminants. **Journal of Animal Science,** v. 81, suppl. 2, p. 37-47, 2003.

DAWSON, K.A.; TRICARICO, J.M. The use of exogenous fibrolytic enzymes to enhance microbial activities in the rumen and the performance of ruminant animals. http://engormix.com/MA-dairy-cattle/articles/the use exogenous fibrolytic t695/GDL-p0.htm. Publicado em: 31 out. 2007.

MORGAVI, D. P.; BEAUCHEMIN, K. A.; NSEREKO, V. L. Synergy between ruminal fibrolytic enzymes and enzymes from *Trichoderma longibrachiatum*. **Journal of Dairy Science,** v. 83, n. 6, p.1310-1321, 2000.

KUNG, L. Jr. Enzymes for lactating dairy cows: News theories and applications. In: 12th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium, 2002, Florida. Proceedings… Florida: 2002. p. 29-43.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2013). R: A language and environment for statistical computing. R founding for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal British Grassland Society**, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR

Análise dos efeitos de estresses ambientais sobre a biossíntese do spliceossomo do fungo aquático *Blastocladiella emersonii*

Autores: **PAZ**[1], Maressa Gonçalves da; **GEORG**[2], Raphaela de Castro
[1] Orientando
[2] Orientador

Endereço eletrônico: rcgeorg@gmail.com

Resumo: Os mRNAs das células eucarióticas precisam passar por processos de maturação para que sejam funcionais. Estes eventos incluem a adição de um *cap* na extremidade 5' do mRNA, remoção dos íntrons pela maquinaria do spliceossomo e clivagem da extremidade 3' com subseqüente adição de uma cauda de poliA$^+$. Os estresses ambientais afetam vários processos celulares, principalmente aqueles que exigem uma complexidade protéica maior, como é o caso do processamento de mRNA. Foi observado em *B. emersonii* que estresses ambientais, principalmente exposição ao cádmio, prejudica o correto processamento de mRNAs. Um possível mecanismo pelo qual o cádmio estaria inibindo o*splicing* em *B. emersonii* seria através da substituição dos íons de zinco por este metal nas proteínas envolvidas no processamento de mRNA, prejudicando sua função. Nesse trabalho observamos que o cádmio inibe o *splicing* de todos os mRNAs analisados, sendo essa inibição dose dependente, por ter um maior número de mRNAs não processados na condição de 100 µM do que em 50 µM de $CdCl_2$. Já o manganês, outro metal divalente analisado, parece não ter efeito deletério sob o *splicing*, pois não foi detectado um aumento significativo nos níveis de mRNAs não processados nessas condições em todos os genes analisados.

Palavras chave: spliceossomo, cádmio, manganês, processamento de mRNA, splicing

Revisado pelo orientador

INTRODUÇÃO

Blastocladiella emersonii é um fungo aquático, pertencente ao filo Blastocladiomicota (JAMES, T Y. *et al*., 2006a). Os Blastocladiomicetos são considerados fungos basais, e estão separados por 1,5 bilhões de anos distância filogenética de qualquer outro fungo que tenha sido bem caracterizado (JAMES, T Y. *et al*., 2006a; JAMES, T Y. *et al*., 2006b). Apesar da sua grande importância evolutiva, *B. emersonii* ainda permanece como um fungo pouco estudado.

B. emersonii caracteriza-se por apresentar um ciclo de vida com estágios bem definidos: zoósporo, germinação, crescimento vegetativo e esporulação. Além disso, é um organismo de fácil manipulação, com ciclo de vida curto (24 h a 20°C) e passível de sincronização, o que possibilita a obtenção de diferenciação celular sincrônica em populações numerosas (LOVETT, J S, 1975).

Assim como outros organismos unicelulares, *B. emersonii* precisa lutar contra oscilações de nutrientes, pH, temperatura e osmolaridade do meio, bem como exposição a uma gama de compostos ambientais potencialmente tóxicos. Um dos efeitos da exposição dos organismos a estes estresses ambientais pode ser a interrupção de vários processos intracelulares, em particular aqueles realizados por complexos macromoleculares.

Os compostos de metais tóxicos são amplamente distribuídos no meio ambiente. Como resultado da sua longa permanência nos sistemas biológicos e da sua tendência a acumular em certos tecidos, são capazes de levar a alterações celulares e ao potencial carcinogênico, como em estudos epidemiológicos realizados com cromo, arsênico, cádmio, níquel e cobalto (SATOH, M. *et al*., 2002).

O conhecimento sobre o efeito de estresses ambientais no processamento de mRNAs é bastante escasso. Os dados existentes se concentram principalmente no efeito do aumento da temperatura (choque térmico) na estabilidade do spliceossomo (YOST, H J; LINDQUIST, S, 1986; YOST, H J; LINDQUIST, S, 1991; BOND, U; JAMES, T C, 2000; BOND, U, 2006). O spliceossomo é um complexo multimérico composto por cinco snRNAs (***s**mall **n**uclear RNAs*) U1, U2, U4, U5 e U6, e aproximadamente 200 proteínas diferentes, que formam uma rede dinâmica de interações RNA-RNA, RNA-proteína e proteína-proteína (JURICA, M S; MOORE, M J, 2003; VALADKHAN, S, 2005; TYCOWSKI, K T. *et al*., 2006). Para que ocorra a correta excisão dos introns, os snRNAs, na forma de complexos de RNA-proteína (snRNPs - ***s**mall **n**uclear **ribo**nucleo**protein**s*), precisam interagir com o pré-mRNA de maneira coordenada.

Embora saiba-se que metais tóxicos podem afetar vários processos celulares, até o momento, não há estudos descrevendo o efeito dos mesmos no processamento de mRNA, sendo a inibição do *splicing* por cádmio um efeito observado pela primeira vez em *B. emersonii* (GEORG, R C; STEFANI, R M; GOMES, S L, 2009). No entanto, o mecanismo pelo qual o cádmio está inibindo o *splicing* ainda não é compreendido. Uma das hipóteses plausíveis é que o cádmio estaria deslocando os íons de zinco das proteínas que formam o *splicing*, prejudicando sua função.

O cádmio é um metal de transição disperso no meio ambiente principalmente como resultado de poluição. Por ser carcinogênico é um dos mais preocupantes poluentes ambientais (JÄRUP, L. *et al*., 1998). Os efeitos tóxicos da exposição prolongada a este metal têm sido associados com aumento na incidência de doenças renais, hipertensão, osteoporose e leucemia, assim como surgimento de diversos cânceres (SATOH, M. *et al*., 2002). Os efeitos biológicos da exposição das células ao cádmio ainda não estão claramente compreendidos. Tem sido proposto que os íons de cádmio (Cd^{2+}) poderiam deslocar os íons de zinco (Zn^{2+}), cálcio (Ca^{2+}) e ferro (Fe^{2+}) das proteínas (Stohs & Bagchi, 1995), resultando em sua inativação e liberação do ferro livre e na geração de radicais hidroxila (OH) altamente reativos (HALLIWELL, B; GUTTERIDGE, J M, 1984).

O manganês (Mn) é um metal de transição, inorgânico (retirado de rochas) é usado na fabricação de ligas metálicas, especialmente aços, em pilhas, palitos de fósforo, vidros, fogos de artifício, na indústria química, de couro e têxtil, como branqueador, e no contraste na imagem por ressonância magnética (IRM). Também pode existir na atmosfera como resultado da poluição, tanto na forma inorgânica quanto na forma de partículas podendo levar a varias comorbidades como: tosse, náusea, cefaléia, fadiga, perda do apetite, insônia, inflamação nos pulmões, alucinações, instabilidade emocional, fraqueza, e distúrbios de comportamento e da fala (MARTINS, I. 2003).

Por serem metais de transição, divalentes, subnível D incompleto e, pertencerem a família B na tabela periódica, esses elementos possuem algumas características químicas em comum, o que teoricamente levariam a apresentar a mesma propriedade de inibição do spliceossomo.

METODOLOGIA

1 – Cultivo de *B. emersonii*

No crescimento do fungo *B. emersonii* as culturas foram renovadas diariamente através de repique de zoósporos em placas de petri contendo meio PYG-ágar (peptona 0,125%; extrato de levedura 0,125%; glicose 0,3%; ágar 1,5%) e ampicilina 100 □g/mL. As placas foram mantidas por cerca de 16 h a 19°C, permitindo a germinação dos zoósporos aderidos a superfície do ágar e o crescimento vegetativo. A seguir, as placas foram transferidas para uma estufa a 28°C por cerca de 8 h, quando ocorreu a esporulação espontânea. Para o repique os zoósporos foram coletados, diluídos 1:10 em água *milliQ* estéril e semeados em outra placa.

2 – Condições de cultivo sincronizado de *B. emersonii* para preparação de RNA total

Obteve-se amostras sincronizadas durante a fase de esporulação 2 x 10^5 zoósporos/mL, oriundos de crescimento em PYG-ágar, e da inoculação em meio DM3 (MAIA, J C; CAMARGO, E P, 1974). A cultura foi incubada durante 16 h a 16ºC sob agitação. As células vegetativas obtidas foram coletadas por filtração através de uma tela Nytex, lavadas em solução de esporulação (Tris-maleato 1 mM, pH 6,8 contendo CaCl2 1 mM), e ressuspensas na mesma solução a uma densidade de 3,2 x 105 células/mL. As células foram então incubadas a 27ºC sob agitação de 150 rpm até a liberação total dos zoósporos (aproximadamente 3,5 h). Em diferentes tempos após a indução da esporulação, alíquotas de células foram coletadas para extração do RNA total. Para a obtenção de RNA total de células submetidas a estresses culturas sincronizadas de *B. Emersonii* foram tratadas em diferentes períodos de seu desenvolvimento.

3 – Extração de RNA total e isolamento de mRNA de culturas de *B. emersonii*

A extração de RNA total foi realizada utilizando o reagente Trizol LS como descrito em Georg & Gomes (2007). As células foram coletadas por filtração e colocadas em cadinho de porcelana previamente esterilizado a 180 ºC e resfriado em banho de gelo seco. As células foram maceradas na presença de nitrogênio líquido e de Trizol (2 x 107 células/1,5 mL Trizol). A mistura congelada foi aquecida em banho a 65 ºC até completa dissolução. Os procedimentos seguintes foram realizados de acordo com as instruções do fabricante (Invitrogen). A quantificação e a avaliação do grau de pureza das amostras foram realizadas medindo-se a absorbância em λ=260 nm e λ=280 nm.

4 – Eletroforese de RNA em gel de agarose-formaldeído

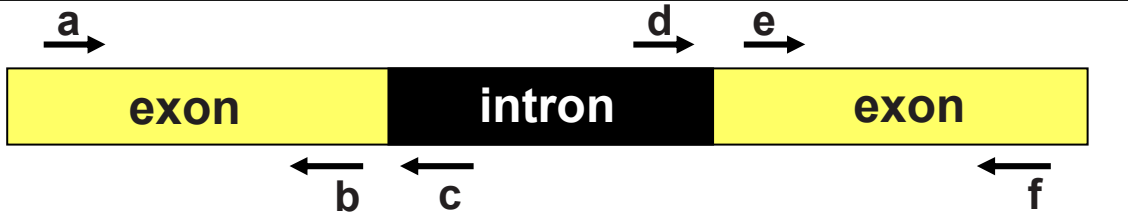
RNA total extraído de células de *B. emersonii* nas diferentes fases do seu ciclo de vida, ou tratadas com metais tóxicos, foram submetidos a eletroforese em gel de agarose 1% em tampão MOPS 1 x contendo 2,2 M de formaldeído.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

B. emersonii é considerado um fungo primitivo que divergiu cedo em relação a outros fungos, e seus complexos proteicos envolvidos no processamento de mRNA podem ter diferenças significativas em relação a outros eucariotos, tornando seu estudo de grande importância para evolução destes organismos. Já foi observado que a maquinaria de *splicing* de *B. emersonii* é mais resistente a estresses térmicos do que a levedura *Saccharomyces cerevisiae* e a mosca *Drosophila malanogaster* (Stefani & Gomes, 1995). Estas diferenças de organização gênica e termoresistência entre esses organismos podem refletir na composição do spliceossomo e consequentemente na forma como o processamento de mRNA é afetado por estresses ambientais nestas espécies.

Georg e colaboradores (2009) observaram, em ensaios de *northern blot*, que após submeter as células ao metal pesado cádmio, o gene *gpx3* de *B. emersonii* apresentava-se não processado ou seja com a presença de introns, indicando que a maquinaria do *splicing* poderia estar sendo afetada. Por isso iniciamos a análise mais detalhada do efeito do cádmio e de outro metal divalente, o manganês, sobre o procesamento de mRNA em *B. emersonii*. Nessa análise foi proposta a identificação do efeito do cádmio e do manganês sobre o *splicing* de seis genes, através de ensaios de PCR em tempo real. Para tanto, foi feito o desenho de três primers para cada gene, sendo o primeiro par de primers um Forward (F) e um Reverse (R) que anelavam dentro da região do éxon, para detectá-lo, e o outro par de primers sendo um Forward e um Reverse que anelassem no éxon e no íntron, para detectar a inibição do splicing (Figura 1 e Tabela 1).

Os seis genes, Tiorredoxina (327), *Pirin-like* (428), 6-piruvoiltetrahidropterina sintase (691), Glutationa peroxidase (714), Hsp17 (762), e um sem função descrita (802), foram escolhidos pois já havia dados de microarranjos de DNA e de seqüenciamento de ESTs de *B. emersonii* que indicavam que esses genes eram altamente expressos em resposta ao estresse por cádmio e, portanto, seus mRNAs seriam mais abundantes e, consequentemente, mais fáceis de serem detectados nos ensaios de PCR em tempo real (GEORG, R C. & GOMES, S L, 2007).



Combinações possíveis para a detecção dos exons e introns	
Exon	Primers: Forward a/Reverse b
Exon	Primers: Forward e/Reverse f
Intron	Primers: Forward a/Reverse c
Intron	Primers: Forward d/Reverse f

Figura 1: Modelo esquemático da estratégia de desenho de primers para a deteção dos mRNAs processados e não processados.

Tabela 1: Genes utilizados para observar a inibição ou não do *splicing* em *B. emersonii*, e seus respectivos primers.

Genes	Primers	Seqüência dos Primers
6-piruvoiltetrahidropterina sintase	691-Exon1F	ACTTCCACGGCCACAACTAC
6-piruvoiltetrahidropterina sintase	691-Exon1R	CTTGAGGTCGGCGATGTT
6-piruvoiltetrahidropterina sintase	691-Intron2R	ACTCGAACAGGGTCTTGCAC
Tiorredoxina	327-Exon1F	AAGCGTTTTATCAGCCATGC
Tiorredoxina	327-Exon1R	AACTTGGGCGAGATGACCTT
Tiorredoxina	327-Intron2R	ACCATGCAGCAGCGTAGAC
Glutationa peroxidase	714-Exon1F	GGATCCCTACGAACCAACAA
Glutationa peroxidase	714-Exon1R	GTTGACGATCAGGACCACCT
Glutationa peroxidase	714-Intron2R	GTCGAGGATCGAGAGTGAGG
Sem identificação	802-Exon1F	CTCCACGCTCGCCTAAGAC
Sem identificação	802-Exon1R	TCACCGAGGTGGTCGATAGT
Sem identificação	802-Intron2F	AAACACCGCTCACTTGTTCC
Pirin-like	428-Exon1F	CACGGGAGCATTTGAACAC
Pirin-like	428-Exon1R	CGTGTTCTCGTCCGCAAT
Pirin-like	428-Intron2R	GGCTTCCTCGTCACCTACAG
Hsp17	762-Exon1F	CAACCACTACCACCATGTCG
Hsp17	762-Exon2R	GGCTCGAAAAAGTCCTGCAT
Hsp17	762-IntronF	ATCCCCACCACCACTATCAC

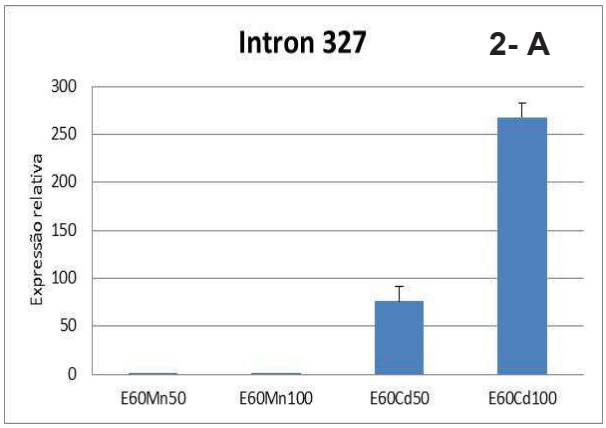
Para a análise da inibição do splicing por cádmio e manganês, extraímos RNAs de células da fase de esporulação de *B. emersonii* tratadas por 30 min com 50 e 100 µM de $MnCl_2$ e de $CdCl_2$ (o tratamento foi feito entre 30 e 60 min após a indução da esporulação). Como controle, utilizamos RNAs extraídos de células após 60 min da indução da esporulação de *B. emersonii* mantidas em condições fisiológicas.

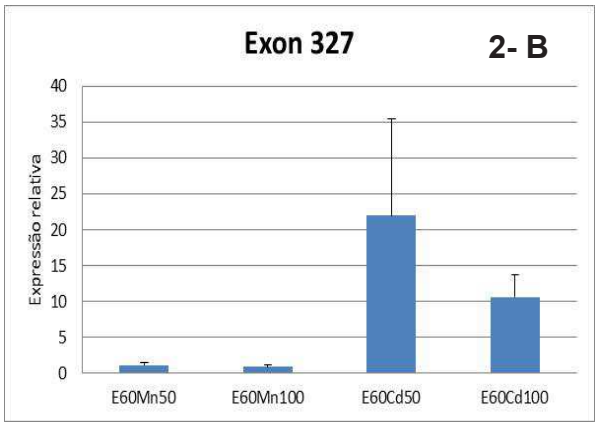
Em relação à expressão dos mRNAs, observamos, como descrito por GEORG & GOMES (2007), que o cádmio aumenta bastante os níveis dos mRNAs de todos os genes analisados. Observamos que o manganês também induz a expressão de todos os genes analisados, embora em menor grau que o cádmio, indicando que esses genes devem ser importantes na resposta a esses metais em *B. emersonii* (Figura 2B, 2D, 2F, 2H, 2J e 2L). Interessantemente, observamos que o gene correspondente à Hsp17 é o que tem o maior nível de indução por manganês, sendo sua indução dose dependente (maior em 100 µM do que em 50 µM de $MnCl_2$) (Figura 2J).

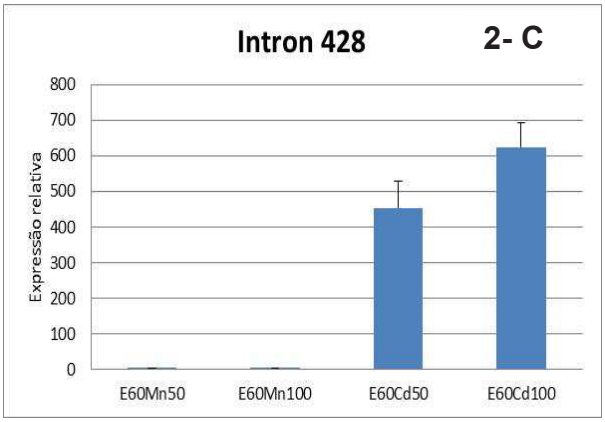
Observamos que o cádmio inibe o splicing de todos os mRNAs analisados, sendo essa inibição dose dependente, pois observamos um maior número de mRNAs não processados na condição de 100 µM do que em 50 µM de $CdCl_2$, como seria esperado. Já o manganês não parece inibir o splicing, pois não foi detectado um aumento significativo nos níveis de mRNAs não processados nessas condições em todos os genes analisados (Figura 2A, 2C, 2E, 2G, 2I e 2K).

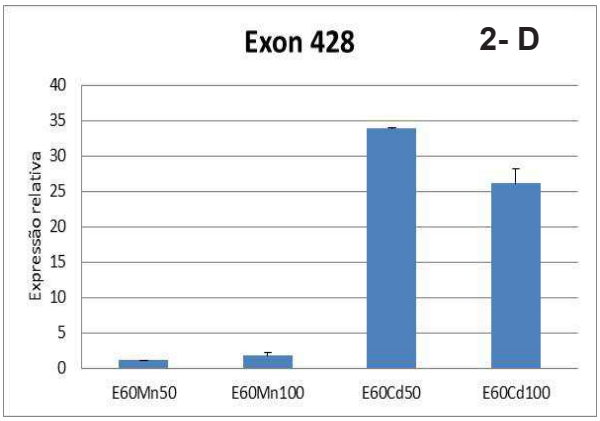
Na tabela 2, conseguimos visualizar esses resultados mais facilmente. Quando foi feita a razão da expressão relativa dos mRNAs com introns (intron) pela expressão relativa total dos mRNAs (exon) (pois ao analisar os exons estamos detectando conjuntamente os mRNAs processados e os não processados), observamos que no tratamento com cádmio a razão é sempre muito acima de 1, indicando um aumento significativo no número de mRNAs não processados. Já no tratamento com manganês, essa razão está sempre próxima a 1, ou tem valor menor que um, indicando que se há a inibição é muito menos significativa em relação o total de mRNAs da célula para aqueles genes.

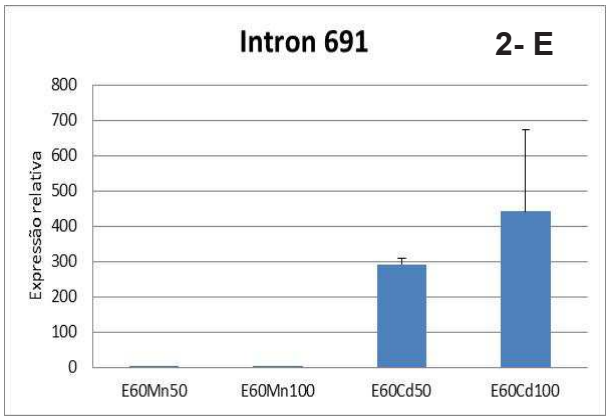
Como perspectivas, analisaremos ainda o efeito de outro metal divalente, o cobalto, sobre o processamento de mRNA desses seis genes. Adicionalmente, desenharemos novos primers para analisar se há a inibição do splicing em genes que não são induzidos pelo cádmio para verificar se esse efeito da inibição também se estende à esses outros mRNAs.

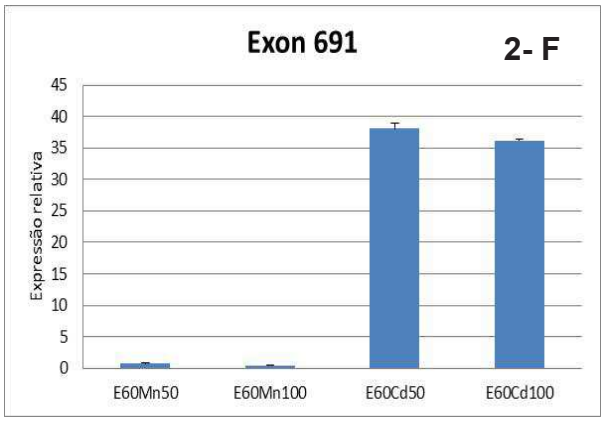

Intron 327
2- A
Expressão relativa
300
250
200
150
100
50
0
E60Mn50
E60Mn100
E60Cd50
E60Cd100

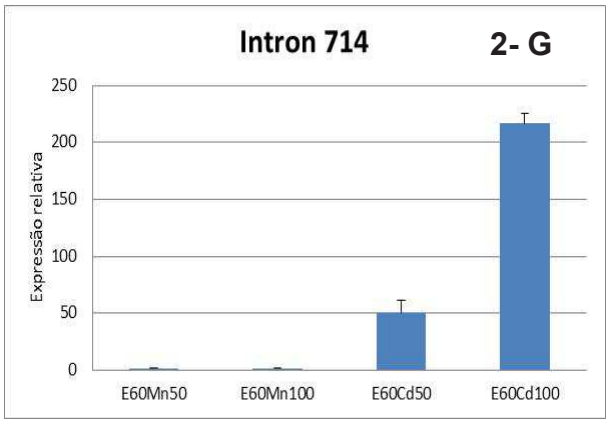

Exon 327
2- B
Expressão relativa
40
35
30
25
20
15
10
5
0
E60Mn50
E60Mn100
E60Cd50
E60Cd100

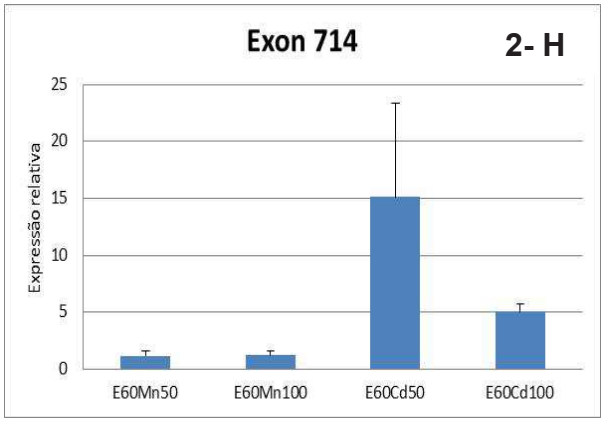

Intron 428
2- C
Expressão relativa
800
700
600
500
400
300
200
100
0
E60Mn50
E60Mn100
E60Cd50
E60Cd100

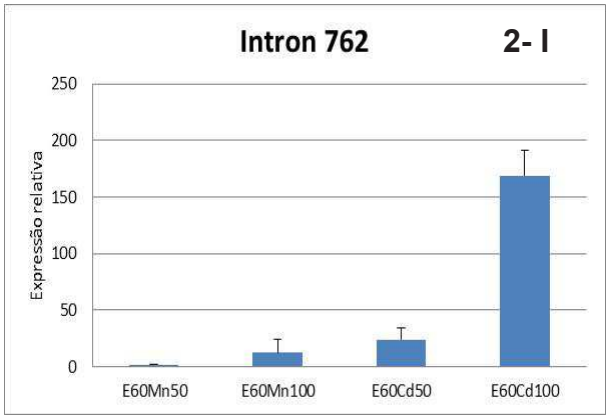

Exon 428
2- D
Expressão relativa
40
35
30
25
20
15
10
5
0
E60Mn50
E60Mn100
E60Cd50
E60Cd100

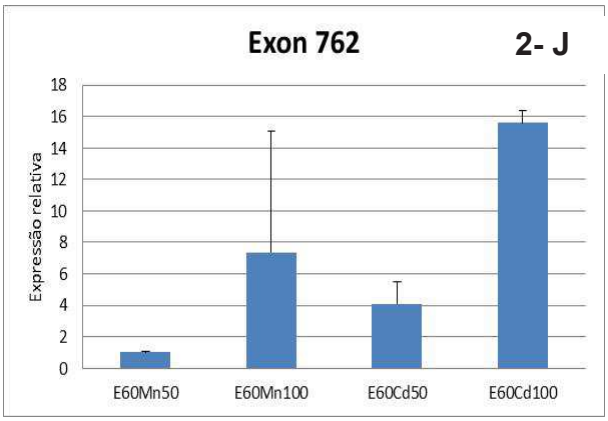

Intron 691
2- E
Expressão relativa
800
700
600
500
400
300
200
100
0
E60Mn50
E60Mn100
E60Cd50
E60Cd100

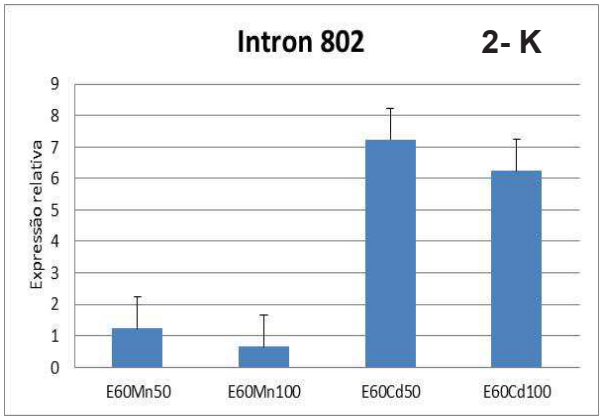

Exon 691
2- F
Expressão relativa
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
E60Mn50
E60Mn100
E60Cd50
E60Cd100


Intron 714
2- G
Expressão relativa
250
200
150
100
50
0
E60Mn50
E60Mn100
E60Cd50
E60Cd100


Exon 714
2- H
Expressão relativa
25
20
15
10
5
0
E60Mn50
E60Mn100
E60Cd50
E60Cd100







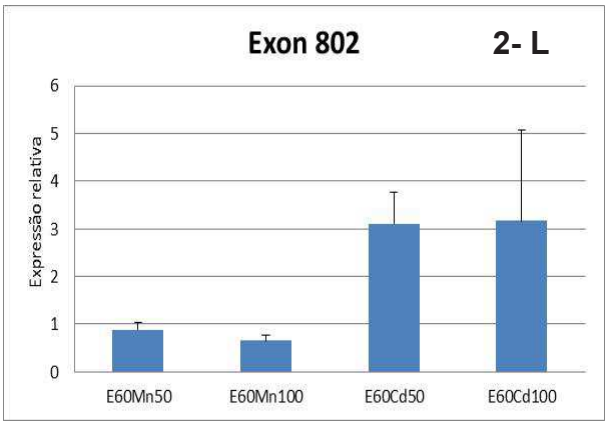


Figura 2: Expressão relativa dos genes da Tiorredoxina (327), Pirin-like (428), 6-piruvoiltetrahidropterina sintase (691), Glutationa peroxidase (714), Hsp17 (762), e sem função descrita (802) em resposta ao estresse por cádmio e manganês. E60Mn50 e E60Mn100 correspondem, respectivamente, às células de 60 min após a indução da esporulação expostas à 50 e 100 µM $MnCl_2$ por 30 min. E60Cd50 e E60Cd100 correspondem, respectivamente, às células de 60 min após a indução da esporulação expostas à 50 e 100 µM $CdCl_2$ por 30 min.

Tabela 2: Relação entre a expressão dos mRNAs processados (exon) e não processados (intron) para os seis genes analisados.

Condição	Intron*	Exon*	Relação Intron/Exon
Tiorredoxina (327)			
E60Mn50	0,864	0,947	0,91
E60Mn100	0,817	0,770	1,06
E60Cd50	121,312	18,714	6,48
E60Cd100	329,951	10,696	30,85
Pirin-like (428)			
E60Mn50	1,153	1,094	1,05
E60Mn100	3,087	1,737	1,78
E60Cd50	452,871	33,873	13,37
E60Cd100	624,167	26,141	23,88
6-piruvoiltetrahidropterina sintase (691)			
E60Mn50	0,792	0,750	1,06
E60Mn100	0,719	0,455	1,58
E60Cd50	292,049	38,060	7,67
E60Cd100	441,869	36,193	12,21
Glutationa peroxidase (714)			
E60Mn50	1,107	1,177	0,94
E60Mn100	1,426	1,199	1,19
E60Cd50	50,451	15,113	3,34
E60Cd100	216,871	5,028	43,14
Hsp17 (762)			
E60Mn50	2,686	2,368	1,13
E60Mn100	3,416	3,944	0,87
E60Cd50	211,234	24,793	8,52
E60Cd100	708,742	51,474	13,77
Sem identificação (802)			
E60Mn50	1,233	0,881	1,40
E60Mn100	0,655	0,649	1,01
E60Cd50	7,242	3,108	2,33
E60Cd100	6,246	3,173	1,97

E60Mn50 e E60Mn100 correspondem, respectivamente, às células de 60 min após a indução da esporulação expostas à 50 e 100 µM $MnCl_2$ por 30 min. E60Cd50 e E60Cd100 correspondem, respectivamente, às células de 60 min após a indução da esporulação expostas à 50 e 100 µM $CdCl_2$ por 30 min.

*Expressão relativa.

CONCLUSÃO

Atráves das análises realizadas observamos que o cádmio aumenta consideravelmente os níveis dos mRNAs de todos os genes analisados. O mesmo ocorre com o manganês embora em menor grau que o cádmio, indicando assim que esses genes alteram sua expressão nessa situação de estresse em comparação com a situação fisiológica. O cádmio inibe o *splicing* de todos os mRNAs analisados, sendo essa inibição dose dependente. Já o manganês parece não inibir o *splicing*, pois não foi detectado um aumento significativo nos níveis de mRNAs não processados nessas condições. Por estes metais pertencerem a mesma família e compartilharem propriedades em comum acreditamos que eles poderiam inibir o *splicing* similarmente, entretanto esta hipótese não foi válida quando se comparou o efeito do manganês e cádmio atuando sobre o spliceossomo, indicando que a inibição do *splicing* pode ser uma parcicularidade do cádmio.

Na análise da razão da expressão relativa dos mRNAs de introns (intron) pela expressão relativa total dos mRNAs (exon), no cádmio a razão foi sempre muito acima de 1, indicando um aumento significativo no número de mRNAs não processados. Já no tratamento com manganês, essa razão está sempre próxima a 1, ou tem valor menor que um, indicando que se há a inibição é muito menos significativa.

REFERÊNCIAS

BOND, U.; JAMES, T. C. Dynamic changes in small nuclear ribonucleoproteins of heat-stressed and thermotolerant HeLa cells. *Int J Biochem Cell Biol*. v. 32, n.7, p. 643-656, 2000.

BOND, U. Stressed out! Effects of environmental stress on mRNA metabolism. *FEMS Yeast Res*. v.6, p.160-70, 2006.

GEORG, R. C.; STEFANI, R. M.; GOMES, S. L. Environmental stresses inhibit splicing in the aquatic fungus *Blastocladiella emersonii*. *BMC Microbiol*. v.29, n.9, p. 231, 2009.

GEORG, R. C.; GOMES, S. L. Transcriptome analysis in response to heat shock and cadmium in the aquatic fungus Blastocladiella emersonii. *Eukaryot Cell*. v.6, n.6, p.1053-62, 2007.

HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J. M. Oxygen toxicity, oxygen radicals, transition metals and disease. *Biochem J.* v.1, n.219, p.1-14, 1984.

JAMES, T. Y.; LETCHER, P. M.; LONGCORE, J. E.; MOZLEY.S.; PORTER, D.; POWELL, M. J.; GRIFFITH, G. W.; VILGALYS, R. A molecular phylogeny of the flagellated fungi (Chytridiomycota) and description of a new phylum (Blastocladiomycota). *Mycologia*. v.98, n.6, p.860-71, 2006a.

JAMES, T. Y.; KAUFF, F.; SCHOCH, C. L.; MATHENY, P. B.; HOFSTETTER, V.; COX, C. J.; CELIO, G. Reconstructing the early evolution of Fungi using a six-gene phylogeny. *Nature*. v.19, n.443, p.818-822, 2006b.

JARUP, L.; BERGLUND, M.; ELINDER, C. G.; NORDBERG, G.; VAHTER, M. Health effects of cadmium exposure--a review of the literature and a risk estimate. *Scand J Work Environ Health*. v.1, n.1, p.1-51, 1998.

JURICA, M. S.; MOORE, M. J. Pre-mRNA splicing: awash in a sea of proteins. *Mol Cell.* v.12, n.1, p.5-14, 2003.

LOVETT, J. S. Growth and differentiation of the water mold *Blastocladiella emersonii*: cytodifferentiation and the role of ribonucleic acid and protein synthesis. *Bacteriol Rev*. v.39, n.4, p.345-404, 1975.

MARTINS, I. Manganês. In: AZEVEDO, F.A.; CHASIN, A.A.M. (eds). Metais: gerenciamento da toxicidade. São Paulo: *Editora Atheneu*, 2003. cap. 3, p.67- 97

MAIA, J. C.; CAMARGO, E. P. cAMP phosphodiesterase activity during growth and differentiation in *Blastocladiella emersonii*. *Cell Differ*. v.3, n.1, p. 147-155, 1974.

SATOH, M.; KOYAMA, H.; KAJI, T.; KITO, H.; TOHYAMA, C. Perspectives on cadmium toxicity research. *Tohoku J Exp Med*. v,196, n.1, p.23-32, 2002.

STEFANI, R. M.; GOMES, S. L. A unique intron-containing hsp70 gene induced by heat shock and during sporulation in the aquatic fungus *Blastocladiella emersonii*. *Gene*. v.152, n.1, p.19-26, 1995.

VALADKHAN, S. snRNAs as the catalysts of pre-mRNA splicing. *Curr Opin Chem Biol*. v.9, n.6, p.603-608, 2005.

TYCOWSKI, K. T.; SHU, M. D.; STEITZ, J. A. A mammalian gene with introns instead of exons generating stable RNA products. *Nature*. v.379, n.6564, p.464-466, 1996.

YOST, H. J.; LINDQUIST, S. RNA splicing is interrupted by heat shock and is rescued by heat shock protein synthesis. *Cell*. v.25, n.1, p.185-193, 1986.

YOST, H. J.; LINDQUIST, S. Heat shock proteins affect RNA processing during the heat shock response of Saccharomyces cerevisiae. *Mol Cell Biol*. v.11, n.1, p.1062-1068, 1991.

Caracteristicas físicas e químicas, fenólicos totais e atividade antioxidante de mangaba e de doce de mangaba (*Hancorniaspeciosa*GOMES)

Maressa Stephanie Ovidio Alves; Maria Margareth Veloso Naves
Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Nutrição, CEP 74605-080, Brasil.
maressa.av@gmail.com; mnaves@fanut.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE:*Hancorniaspeciosa*GOMES

1 INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado localiza-se predominantemente no Planalto Central do Brasil e constitui a segunda maior vegetação brasileira, destacando-se pela oferta de frutos nativos de sabor peculiar e com alto valor nutritivo (ALHO; MARTINS, 1995). Dentre estes frutos apreciados pela população, a mangaba (*Hancorniaspeciosa*Gomes) apresenta polpa de coloração branca, agridoce e aromática, podendo ser consumidos *in natura* ou no preparo de sucos, doces, geleias, sorvetes e licores (COHEN; SANO, 2010; PEREIRA et al., 2006). A polpa de mangaba pode ser considerada fonte de ferro, manganês, zinco e vitamina C e possuielevado teor de compostos bioativos que ainda foram pouco investigados (PEREIRA et al., 2006; RUFINO et al., 2010).

Considerando-se a produção sazonal dos alimentos, processos de conservação são necessários para garantir o consumo por períodos mais longos (PRATI; NOGUEIRA; DIAS; 2002). As conservas de frutas, especificamente os doces de frutas em calda, são produtos constituídos de frutas inteiras ou em pedaços, preservadas de tal forma que permanecem inalteradas por meses, mantendo, em níveis elevados, suas características sensoriais (aroma, sabor, textura e cor) e, principalmente, seu valor nutritivo (SILVA NETO; PAIVA, 2006). Informações a respeito das características químicas e do valor nutricional dos frutos do cerrado são ferramentas básicas para avaliação do consumo e formulação de novos produtos. (SILVA; LACERDA; SANTOS; MARTINS, 2008).

Devido à crescente demanda por alimentos ricos em antioxidantes, associada à necessidade de investigação da constituição bioquímica de vegetais nativos dos biomas brasileiros, os objetivos deste trabalho são elaborar um doce com a polpa de mangaba e

avaliar a sua aceitabilidade, analisar as características físicas e químicas, o conteúdo de fenólicos totais e avaliar a atividade antioxidante dos frutos de mangaba e do doce.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 COLETA DOS FRUTOS

Os frutos de mangaba foram coletados na área experimental da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, da Universidade Federal de Goiás, na época da safra, nos meses de outubro e novembro em três dias de coleta em semanas alternadas.

2.2 ELABORAÇÃO DE DOCE DE MANGABA

O doce de mangaba foi elaborado de acordo com uma formulação popular. Para o doce foram utilizados os frutos de mangaba ainda verdes, durante a coleta os frutos foram imediatamente colocados em um recipiente com água. Após a coleta, foram realizados manualmente com auxílio de um garfo, diversos furos em cada fruto de mangaba em água corrente até que todo o látex fosse lavadoe os frutos foram novamente colocados em recipiente com água.

Para cada 1000g de frutos verdes de mangaba utilizou-se 380g de açúcar, 10 cravos-da-índia e 2000ml de água. Os ingredientes foram submetidos juntos à fervura em fogo baixo, cobertos por um pano de prato, por aproximadamente duas horas até que a calda estivesse em ponto de fio e os frutos cozidos.



Figura 1. Retirada do látex



Figura 2. Ingredientes



Figura 3. Fervura



Figura 4. Doce de Mangaba verde

2.3 ANÁLISE SENSORIAL

O teste de aceitação foi conduzido noLaboratório de Análise Sensorial da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás, com cinquenta consumidores potenciais de doces de frutas, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos (STONE; SIDEL 1985) para avaliação da aceitação global (sabor e textura) e aparência.

As amostras de doce foram servidas em pratinhos descartáveis à temperatura ambiente. Os pratos foram codificados com algarismos de três dígitos e as amostras avaliadas quanto ao sabor e textura em cabines individuais iluminadas com luz vermelha. Os

provadores, não treinados, foram instruídos a realizar a lavagem da cavidade oral com água filtrada, entre uma amostra e outra. Para avaliação da aparência, as amostras foram apresentadas em ambiente iluminado com luz natural, em pratos de fundo branco, codificados com número de três dígitos aleatórios.

Nome:_____ Data: _____

1 - Avalie cada uma das amostras codificadas e use a escala abaixo para indicar o quanto gostou ou desgostou de cada amostra.

9 – gostei muitíssimo
8 – gostei muito
7 – gostei moderadamente
6 – gostei ligeiramente
5 – nem gostei/nem desgostei
4 – desgostei ligeiramente
3 – desgostei moderadamente
2 desgostei muito
1 desgostei muitíssimo

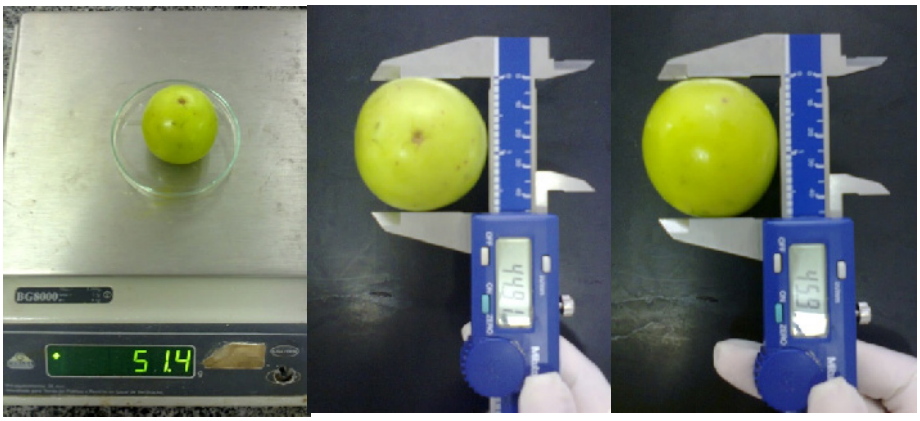
Amostras	Textura	Sabor	Aparência

Comentários:
_____
_____

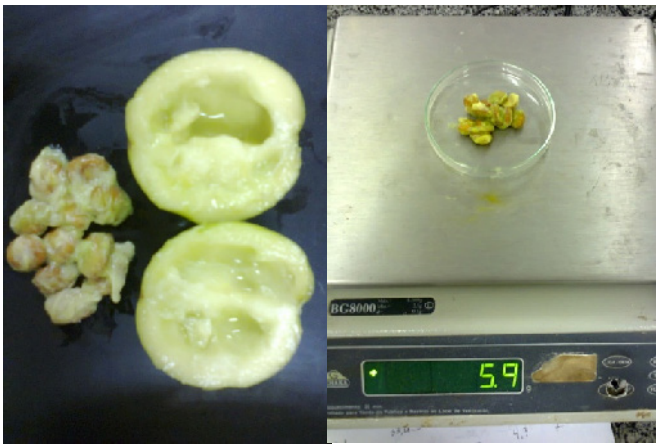
Figura 5. Ficha de análise sensorial

2.4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

Para caracterização física foram utilizados frutos maduros de mangaba *in natura*coletados do chão. Em cada dia de coletaforamescolhidos aleatoriamente trinta frutos para a determinaçãodas seguintes variáveis: massa (A), diâmetrotransversal(B) e longitudinal (C) do fruto inteiro, massa da polpa e casca (D) e da semente (E), e número de sementes.



(A) (B) (C)



(D) (E)

2.5 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

A composição centesimal dos frutos de mangaba e do doce foi determinada por meio das análises de umidade em estufa de esterilização a 105°C até obtenção de peso constante (AOAC, 1990); nitrogênio total, segundo o método de micro-kjeldahl (AOAC, 1990) e conversão em proteína bruta utilizando-se o fator 6,25; lipídios totais, extraídos por meio da técnica de Bligh e Dyer (1959) e cinzas, por incineração em mufla à 550ºC (AOAC, 1990). Os carboidratos foram estimados por diferença, subtraindo-se de cem os valores obtidos para umidade, proteínas, lipídios e cinzas. A partir dos dados da composição centesimal, o valor energético total das amostras foi estimado considerando-se os fatores de conversão de Atwater de 4, 4 e 9 kcal para proteína, carboidrato e lipídio, respectivamente (MERRIL; WATT, 1973).

2.6 DETERMINAÇÃO DE FENÓLICOS TOTAIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

2.6.1 Preparo dos extratos

Os extratos foram obtidos a partir da homogeneização de 2g das amostras de mangaba *in natura* e dos doces em 25ml de solução de metanol (70%), homogeneizados em erlenmeyer com barra de agitação sob refrigeração por 120 minutos, filtrados e utilizados imediatamente nas análises de Fenólicos totais e DPPH.

2.6.2 Fenólicos totais

A determinação de compostos fenólicos totais foi conduzida de acordo com o procedimento descrito por Swain e Hillis (1959). Uma alíquota de 0,25 mL dos extratos foi misturada com 0,25 mL do reagente Folin-Ciocalteu e 2,5 mL de água destilada. Após cinco minutos à temperatura ambiente, 0,25 mL de solução saturada de carbonato de sódio (Na_2CO_3) foi adicionada e a mistura mantida a temperatura ambiente durante 60 minutos. A absorbância foi medida a 725 nm, em espectrofotômetro UV/Visível (Jasco, V-630). Os resultados foram expressos como mg de ácido gálico equivalente por 100 g de amostra fresca (mg GAE/100 g).

2.6.3 Atividade antioxidante

A atividade antioxidante foi determinada por meio da capacidade dos antioxidantes, presentes nas amostras, em sequestrar o radical estável DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazila), conforme o método descrito por Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995). A análise foi feita adicionando-se a 0,1 mL dos extratos, 3,9 mL da solução de DPPH e para o controle, foi utilizada a mistura de metanol e DPPH. Após a reação foi realizada a leitura da absorbância a 517 nm, em espectrofotômetro UV/Visível (Jasco, V-630). As absorbâncias das diluições e da solução controle foram utilizadas no cálculo do porcentual de inibição de cada amostra, de acordo com a equação de Locatelliet al. (2009):

$$I\% = \frac{\text{Abs (controle)} - \text{Abs (diluição)}}{\text{Abs (controle)}} \times 100$$

Para o cálculo do percentual de inibição utilizou-se a concentração das diluições necessárias para resultar em um percentual de inibição de 50% (EC50). Os valores de EC50 foram expressos em g de fruto.g^{-1} DPPH, calculados de acordo com RUFINO et al. (2007).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISE SENSORIAL

O doce de Mangaba comercial foi rejeitado quanto à aceitação global e aparência, obtendo escore médio de aceitação menor que seis pontos (5,7). O doce de Mangaba

produzido no estudo obteve 94% de aceitação geral dos provadores e escore geral médio de 7,3 pontos.

Tabela 1. Aceitabilidade de dois doces de Mangaba (*Hancorniaspeciosa*GOMES)

Doce	Aceitação global		Aparência	
	Média[1]	Aceitação[2] (%)	Média[1]	Aceitação[2] (%)
Produzido	7,1 ± 0,07	90%	7,6 ± 1,3	96%
Comercial	5,7 ± 0,3	58%	56 ± 1,7	56%

[1]Valores constituem média ± desvios-padrão de 50 julgamentos. [2]Aceitação: percentual de provadores que atribuíram escores iguais ou superiores a 6.

Apesar do alto índice de aceitação do doce de mangaba produzido neste estudo, alguns dos provadores relataram que o doce apresentou sabor levemente amargo, provavelmente devido a resíduos de látex não totalmente retiradosdurante a perfuração e lavagem de alguns frutos.

3.2CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

A massa média dos frutos de mangabeira obtida neste estudo é de 32,39g com amplitude de 10 g a 79,1 g conforme as tabelas abaixo. Os dados obtidos para diâmetros, número e massa das sementes também variaram bastante em amplitude, como pode ser observado nos valores mínimo e máximo de cada tabela.

Tabela 2. Análise física do lote 1

	MTF(g)[1]	**DTF(mm)[2]**	**DLF(mm)[3]**	**NS[4]**	**MTS(g)[5]**
Média	30,4	36,3	38,5	11,03	5,8
DP	14,69	5,84	5,8	8	3,93
CV (%)	48,34	16,11	15,07	72,58	67,91
Mínimo	10,6g	25,96mm	27,39mm	1	0,9g
Máximo	68,8g	48,83mm	49,91mm	33	12,7g

[1]Massa total do fruto; [2]Diâmetro transversal do fruto; [3]Diâmetro longitudinal do fruto; [4]Número de sementes; [5]Massa total das sementes.

Tabela 3. Análise física do lote 2

	MTF(g)[1]	DTF(mm)[2]	DLF(mm)[3]	NS[4]	MTS(g)[5]
Média	28,94	35,07	38,31	8,13	30
DP	15,95	6,27	6,64	6,48	19,01
CV (%)	55,12	17,87	17,33	79,76	63,38
Mínimo	11,4g	26,09mm	49,61mm	1	0,7g
Máximo	73g	49,09mm	27,84mm	29	14,7g

[1]Massa total do fruto; [2]Diâmetro transversal do fruto; [3]Diâmetro longitudinal do fruto; [4]Número de sementes; [5]Massa total das sementes.

Tabela 4. Análise física do lote 3

	MTF(g)[1]	DTF(mm)[2]	DLF(mm)[3]	NS[4]	MTS(g)[5]
média	37,85	39,57	42,37	10,83	7,6
DP	17,38	6,44	7,19	6,5	4,29
CV (%)	45,94	16,29	16,97	60,28	56,44
Mínimo	11,1g	25,63mm	28,67mm	2	0,6g
Máximo	79,1g	52,26mm	54,64mm	34	20,3g

[1]Massa total do fruto; [2]Diâmetro transversal do fruto; [3]Diâmetro longitudinal do fruto; [4]Número de sementes; [5]Massa total das sementes.

Tabela 5. Médias totais das análises físicas dos três lotes coletados

	MTF(g)[1]	DTF(mm)[2]	DLF(mm)[3]	NS[4]	MTS(g)[5]
Média	32,39g	36,98	39,72g	9,99g	14,46g
Total DP	16,00	6,18	6,54	6,99	9,07
Total CV	49,8	16,75	16,45	70,87	62,57
mínimo	10,6g	25,63mm	27,39mm	1	0,6g
máximo	79,1g	52,26mm	54,64mm	34	63,38

[1]Massa total do fruto; [2]Diâmetro transversal do fruto; [3]Diâmetro longitudinal do fruto; [4]Número de sementes; [5]Massa total das sementes.

As mangabeiras apresentam grande variação na produção dos frutos quanto ao tamanho, peso e número de sementes, isto é compreensível, pois são árvores nativas do Cerrado ainda não domesticadas (GANGA et al, 2010).

3.3 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

Os frutos de mangaba são ricos em água e com baixos teores de cinzas, lipídios e proteína conforme Tabela 1. Silva et al. (2008), estudando frutos de mangabeira provenientes de Goiás, encontraram valores superiores aos deste estudo para cinzas (0,58g.100 g^{-1}), proteína (1,20g.100 g-1) e lipídios (2,37 g.100 g^{-1}). O valor energético dos frutos avaliados foi

de 75 kcal.100g^{-1}, correspondendo a 3,75% das necessidades energéticas de um adulto saudável com dieta de 2.000 kcal, podendo assim, ser recomendado em uma alimentação saudável, tanto *in natura* quanto como ingrediente de preparações.

O doce produzido apresentou menor quantidade de água e maior concentração de lipídio, proteína e carboidrato em relação aos frutos *in natura*. Sato, Sanjinez-Argandoñae Cunha (2004) encontraram valor de umidade de 48,96 g.100 g^{-1}em amostra de doce de goiaba industrializado. Miguel et al. (2008) observaram valores de umidade de 31,49 g.100 g^{-1}em doce de casca de melão em calda e Silva et al. (2008) obtiveram valores de umidade em geleia de gabiroba de 34 g.100 g^{-1}. Tanto os frutos frescos quanto o doce podem ser considerados fontes pobres em proteínas, sendo mais ricos em fibras, vitaminas e minerais (MIGUEL et al., 2008).

Tabela 6. Composição centesimal dos frutos e doce de Mangaba(*Hancorniaspeciosa*GOMES)

Composição [1] g/100g	Fruto	Doce
Umidade	82,95 ± 0,09	48,52 ± 0,82
Cinza	0,34 ± 0,008	0,29 ± 0,005
Lipídio	1,65 ± 0,03	6,05 ± 0,07
Proteína	0,81 ± 0,02	0,96 ± 0,02
Carboidrato	14,25 ± 0,08	43,86 ± 0,28
VET (kcal)	75,09 ± 0,48	233,79 ± 1,62

[1]Valores constituem média ± desvio-padrão de três replicatas. VET: Valor energético total.

3.2 FENÓLICOS TOTAIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

Estudos tem apontado que o consumo de frutas possui efeito protetor contra algumas doenças crônicas não transmissíveis, este efeito tem sido atribuído a sustâncias ativas como os compostos fenólicos (MELO et al., 2008). Observou-se teor médio de compostos fenólicos nos frutos frescos e doce de mangaba superior aoaçaí (136,8mg GAE/100 g), morango (132,1mg GAE/100 g), amora (118,9mg GAE/100 g), uva (117,1 mg GAE/100 g) e abacaxi (21,7 mg GAE/100 g) (KUSKOSKI et al., 2006).

Tabela 7. Teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante de frutos e doce de mangaba (*Hancorniaspeciosa*GOMES)

Análises[1]	Fruto	Doce
Fenólicos totais (mg GAE/100g)	203 ± 2,62	192 ± 3,39
Atividade Antioxidante (g fruto. g^{-1} DPPH)		

[1]Valores constituem média ± desvio-padrão de três replicatas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em geral, os frutos de mangabeira possuem elevado teor de umidade - acima de 80% e baixo valor calórico. A quantificação de compostos bioativos demonstrou que tanto os frutos quanto o doce possuem fenólicos em maior quantidade que outros frutos consumidos no Brasil e no mundo. O doce dos frutos verdes de mangabeira obteve elevado índice de aceitação, podendo ser uma opção para a introdução da mangaba no mercado. Além disso a mangaba possui grande potencial para utilização em diversas preparações.

"Revisado pelo orientador"

REFERÊNCIAS

ALHO, C. J. R.; MARTINS, E. S. (Ed.). **De grão em grão, o Cerrado perde espaço:** Cerrado - impactos do processo de ocupação. Brasília: Fundo Mundial para a Natureza, 1995. 66 p.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15. ed. Arlington: AOAC, 1990.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiology**, Ottawa, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, London, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.

COHEN, K. O.; SANO, S. M. **Parâmetros físico-químicos dos frutos de mangabeira**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010.

GANGA, R. M. D.; FERREIRA, G. A.; CHAVES, L. J.; NAVES, R. V.; NASCIMENTO, J. L. Caracterização de frutos e árvores de populações naturais de *hancorniaspeciosa*gomes do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 101-113, 2010.

KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, A. G.; MORALES, M. T.; FETT, R. Wild fruits and pulps of frozen fruits: antioxidant activity, polyphenols and anthocyanins. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, p. 1283-1287, 2006.

LOCATELLI, M.; GINDRO, R.; TRAVAGLIA, F.; COISSON, J. D.; RINALDI, M. ARLORIO, M. Study of the DPPH-scavenging activity: development of a free software for the correct interpretation of data. **Food Chemistry**, Barking, v. 114, n.3, p. 889-897, 2009.

MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G.; NASCIMENTO, R. J. Capacidade antioxidante de frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 44, n. 2, p. 193-201, 2008.

MERRIL, A. L.; WATT, B. K. **Energy value of foods**: basis and derivation. Washington: United StatesDepartamentofAgriculture, 1973. 105 p.

MIGUEL, A. C. A.; ALBERTINI, S.; BEGIATO, G. F.; DIAS J. R. P. S.; SPOTO, M. H. F. Aproveitamento agroindustrial de resíduos sólidos provenientes do melão minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n.3, p. 733-737, 2008.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; SILVA JÚNIOR, J. F.; SILVA, D. B. Mangaba. In: **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. 1. ed. p. 188-213. Brasília: Embrapa Genéticos e Biotecnologia, 2006.

PRATI, P.; NOGUEIRA, J. N.; DIAS, C. T. S. Avaliação de carambola (*Averrhoa carambola* L.) dos tipos doce e ácido para o processamento de fruta em calda. **Boletim do Centrode Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 221-246, 2002.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C. G.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. **Comunicado técnico – metodologia científica**: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. Fortaleza: Embrapa, 2007. 4 p.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, Amsterdam, v. 121, n. 4, p. 996-1002, 2010.

SATO, A. C. K.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; CUNHA, R. L. Avaliação das propriedades físicas, químicas e sensorial de preferência de goiabas em calda industrializadas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n.4, p. 550-555, 2004.

SILVA, M. R.; LACERDA, B. C. L.; SANTOS, G. G.; MARTINS, D. M. O. Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1790 – 1793, 2008.

SILVA NETO, R. M..; PAIVA, F. F. A. **Frutas em Calda**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybidic-phosphotungstic acid reagent. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

STONE, H.; SIDEL, J. L. Affective testing. In: _____. **Sensory evaluation practices**. Boca Raton: Academic Press, 1985. p. 227-252.

ATIVIDADE FÍSICA E FATORES ASSOCIADOS EM ALUNOS DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE ENFERMAGEM DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – *CAMPUS* CATALÃO

Maria de Lourdes Silva - Orientando/Bolsista PIBIC - Acadêmica do Curso de Enfermagem - Universidade Federal de Goiás - CAC/UFG - malusilva.kn@hotmail.com

Renata Alessandra Evangelista - Orientador - Professora Doutora do Departamento de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás - CAC/UFG - evangelrae@gmail.com

Camilla Tinoco Pereira - Acadêmica do Curso de Enfermagem - Universidade Federal de Goiás - CAC/UFG- camillanja@yahoo.com.br

Rodrigo Lopes de Felipe - Pesquisador - Professor Substituto - Universidade Federal de Goiás - CAC/UFG- rlfarmaceutico@bol.com.br

Rosangela Soares Chriguer - Professora Doutora da Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM - rochriguer@hotmail.com

Resumo:

Objetivo: Avaliar o nível de atividade física, estado nutricional, consumo de álcool, tabagismo, pressão arterial, antecedentes familiares para doenças crônico-degenerativas, em estudantes de graduação do Curso de Enfermagem. Métodos: Estudo epidemiológico, analítico transversal. Amostra composta por 72 alunos, com média de idade de 20,9 anos. Para avaliação do nível de atividade física, foi aplicado uma versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física (International Physical Activity Questionnaire - IPAQ). Os dados foram armazenados em planilha de Excel e analisadas no Programa Statistical Package do Social Sciences for Windows 18.0. Resultados: O índice de sedentários (48,6%), insuficientemente ativos (23,6%) e ativos (27,8%). O IMC apresentou-se adequado para 73,6% dos estudantes. O relato de hipertensão arterial na família foi referido por 57 dos entrevistados. Sobre os hábitos alimentares, 76,3% dos indivíduos consomem leguminosas cerca de 4 vezes durante a semana, 59,3% consomem de 1 a 5 colheres de cereais diariamente e 47% referiram consumir frutas ou ingerir suco de fruta uma vez ao dia. A maioria dos alunos (98,6%) relataram não fazer uso de cigarros. Em relação ao consumo de bebidas alcóolicas, 40,3% disseram não fazê-lo. Discussão: Embora estes estudantes estejam no peso adequado e possuam hábitos alimentares apropriados, este estudo demonstra a prevalência de estudantes sedentários, similar a resultados encontrados em outras pesquisas. Considerações Finais: Verificou-se a necessidade de criação de um programa de educação em saúde, incentivando hábitos saudáveis, como medida preventiva para futuras doenças e agravos.

REVISADO PELO ORIENTADOR

Palavras-Chave: universitários; hábitos alimentares; nível de atividade física; saúde.

1. INTRODUÇÃO

O sedentarismo e o excesso de adiposidade corporal têm sido demonstrado como importante fator de risco para doenças cardiovasculares, pois leva a um aumento de massa corporal, que por sua vez é uma causa relevante para hipertensão arterial sistêmica. Estudos destacam que 75% dos homens e 65% das mulheres apresentam hipertensão diretamente atribuível a sobrepeso e obesidade (CARVALHO e MARTINS et al., 2010).

A preocupação sobre a inatividade física se deve a dados compilados pela World Health Organization (WHO), que se refere à condição como o quarto maior fator de risco de mortalidade mundial (6%), ficando atrás apenas de mortes ocasionadas por hipertensão (13%), tabagismo (9%) e diabetes (6%). Sobrepeso e obesidade são responsáveis por 5% de casos de mortalidade mundial. A inatividade física é estimada como sendo a principal causa de aproximadamente 21-25% de câncer de mama e cólon, 27% de diabetes e 30% de doenças isquêmicas cardíacas (WHO, 2009).

Uma população exposta a estes riscos são os universitários, tendo em vista que uma das etapas importantes na vida de uma pessoa é o ingresso na universidade, que é marcado por modificações nos vínculos sociais e comportamentais, tornando-os vulneráveis a circunstâncias de riscos à saúde (MIELKE et al., 2010). Apesar dos benefícios da prática de atividade física para a melhora da qualidade de vida, pesquisas indicam o baixo nível de estudantes universitários suficientemente ativos, tanto em termos globais como somente no lazer (SOUSA, 2011).

Conforme Maciel et al., (2012), os hábitos alimentares que são adquiridos na infância e adolescência podem ser reproduzidos na fase adulta e na terceira idade, sendo então, associados a doenças crônicas não transmissíveis e condições agravantes à saúde.

De acordo com a literatura, hábitos alimentares inadequados como elevado consumo de açucares e gorduras saturadas associados ao baixo consumo de alimentos do tipo frutas, leguminosas e cereais, juntamente com os baixos níveis de atividade física, são fatores de risco concomitantes para sobrepeso e obesidade, e suas consequentes comorbidades que se somam em um indivíduo (MARTINS et al., 2010).

Estudos mostram a inadequação dos hábitos alimentares relacionada à prevalência de sobrepeso e obesidade em universitários, o que aumenta a importância da discussão de estratégias de promoção da saúde, estruturadas por ações direcionadas a essa comunidade e

que prioriza a orientação nutricional e o estímulo da prática de exercícios físicos, o que já vem sendo divulgado na mídia, para melhora da qualidade de vida da população em geral, associada à manutenção das capacidades e habilidades vitais (MACIEL et al., 2012).

Sendo assim, as modificações dos hábitos de vida associados à promoção da saúde e prevenção do aparecimento dos fatores de risco bem como o tratamento adequado de desvios da normalidade quando estabelecidos (hipertensão arterial, obesidade, sedentarismo, dislipidemias, dentre outras) modifica a história evolutiva desses agravos podendo ser um parâmetro estratégico para o processo de prevenção e, por isso merece ser tratado como campo de pesquisa.

Nesse sentido este estudo objetivou avaliar, em estudantes de graduação do Curso de Enfermagem do *Campus* de Catalão, a frequência do hábito da prática de atividade, o índice de massa corpórea, a relação cintura quadril, a pressão arterial sistólica e diastólica, o hábito de tabagismo, alcoolismo, bem como hábitos alimentares, e antecedentes familiares para doenças crônico-degenerativas.

2. MÉTODO

Estudo epidemiológico, analítico de caráter transversal realizado na Universidade Federal de Goiás – *Campus* Catalão (GO). A amostra foi composta por alunos do curso de enfermagem, devidamente matriculados e frequentes as aulas, no período de 2009 à 2012. A quantidade de estudantes matriculados no curso de Enfermagem, à época do estudo era de 115 acadêmicos, e todos foram convidados a participar, e aqueles que aceitaram, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O tamanho amostral foi definido por 72 alunos (9 homens e 63 mulheres). A coleta de dados ocorreu entre dezembro de 2012 à maio de 2013. Foram preenchidos questionários estruturados e divididos em dados gerais de identificação, dados sobre hábitos alimentares, atividade física, medidas antropométricas, pressão arterial e história familiar para doenças crônicas degenerativas. Foram considerados os antecedentes familiares que envolveram parentes de primeiro grau.

Para avaliação do nível de atividade física os estudantes responderam um instrumento que tem sido mais frequentemente utilizado em estudos epidemiológicos no Brasil é o Questionário Internacional de Atividade Física (International Physical Activity Questionnaire - IPAQ). Esse questionário foi proposto pela Organização Mundial de Saúde (WHO), e teve como objetivo a validação de um instrumento para medir o nível de atividade física, e pode ser aplicado em diferentes regiões. O questionário foi testado em diversos países, incluindo o

Brasil (Graff-Iversen, 2007). Foi aplicada uma versão curta do questionário, conhecido por QIAF – IPAQ que permite verificar a frequência semanal, duração e intensidade da atividade física. Os sujeitos são categorizados em sedentário, insuficientemente ativo, ativo, muito ativo (ZANCHETTA et al., 2010).

Para avaliação do peso (P) e altura (A) e índice de massa corpórea (IMC) segui-se as recomendações do Manual de Técnicas e Procedimentos do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), com os alunos descalços, usando roupas leves numa balança nivelada, aferida e calibrada com capacidade de até 150kg, marca Filizola®, sendo ao final de cada medida a balança aferida para evitar distorções e erros posteriores. Para medição de altura se utilizou o altímetro da balança antropométrica, estando o aluno descalço, com os calcanhares unidos e os braços relaxados, em posição ereta e olhando para um ponto fixo na altura dos olhos. Todos os estudantes foram submetidos aos mesmos protocolos para a avaliação dos parâmetros antropométricos.

As determinações da circunferência abdominal e do quadril foram realizadas com fita métrica inelástica. A medida da circunferência abdominal (CA) foi efetuada após repouso tendo como ponto de referência a menor circunferência acima da cicatriz umbilical e o processo xifoide, com este método, pode-se estimar tanto a gordura visceral (cintura) quanto à periférica (quadril) (SOARES et al., 2011). A circunferência do quadril foi avaliada acima da prega glútea ou na parte mais volumosa. Para a identificação do tipo de distribuição de gordura será utilizada, como base de cálculo, a divisão da medida da circunferência da cintura pelo do quadril. Para avaliar o estado nutricional foi utilizado o índice de massa corporal (IMC) propostos pela OMS (WHO, 2009).

As aferições das pressões arteriais em repouso foram tomadas na posição sentada, com as costas devidamente apoiadas, os pés apoiados no chão, o braço esquerdo livre de roupas apoiado sobre à mesa e à altura do coração, palma voltada pra cima, sem ter praticado exercícios fiscos moderados ou pesados, fumado ou ingerido bebida alcóolica ou café nos 30 minutos antecedentes às medidas. Foram realizadas duas medidas consecutivas da PA (cinco minutos de intervalo em cada tomada), registrando-se a média das mesmas. Baseando-se nos valores de referência da Sociedade Brasileira de Hipertensão Arterial (SBH, 2011), classificou-se como normotenso os alunos com pressão arterial sistólica (PAS) < 120 mmHg e pressão arterial diastólica (PAD) < 80 mmHg. Como instrumento de aferição foi utilizando um esfigmomanômetro aneróide manual modelo BD, periodicamente testado e calibrado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) e um estetoscópio. Os dados foram coletados no período da manhã (entre 8:00 e 9:00 horas), no laboratório de

atividades práticas do Departamento de Enfermagem - CAC/UFG. O horário da coleta foi estipulado devido aos parâmetros fisiológicos da concentração sérica de cortisol endógeno, onde o pico máximo de concentração plasmática acontecem entre 07:00 e 09:00 da manhã, e seus valores influenciam diretamente a pressão arterial e vários processos metabólicos (MOTA, 2010).

Os dados foram armazenados em planilha de Excel e analisadas no Programa Statistical Package do Social Sciences for Windows 18.0. A análise das variáveis quantitativas foram expressas através da média e desvio padrão.

O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Goiás, (Ofício nº 306/10 CEP/UFG), e seguiu as diretrizes da Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

3. RESULTADOS

A amostra foi composta por 72 estudantes universitários, sendo 9 (12,5%) do sexo masculino e 63 (87,5%) do sexo feminino. A média de idade foi de 20,9 anos, variando de 18 a 34 anos. A maioria dos indivíduos são naturais do estado de Goiás (77,8%), o restante se divide entre Minas Gerais (9,7%), Paraná (2,7%) entre outros estados.

A tabela 1 mostra a proporção de universitários de acordo com o estado nutricional (IMC) e nível de atividade física. Quanto ao IMC, observou-se que 53 (73,6%) dos estudantes estão eutrófico, 3 (4,2%) estão abaixo do peso, 12 (16,6%) apresentam sobrepeso e 4 (5,6%) são considerados obesos. O IMC teve como média 22, 99 kg.

Com relação à classificação do nível de atividade física pelo questionário IPAQ, a prevalência de indivíduos avaliados como sedentários foi de 48,6% (35/72), considerados como insuficientemente ativos foram 23,6% (17/72) e ativos 27,8% (20/72).

Quanto às atividades físicas executadas, verificou-se que o item musculação foi o mais citado (19,4%) seguido de caminhada (15,3%) e corrida (4,2%). Alguns estudantes, referiram praticar mais de um tipo de atividade física como caminhada/musculação (5,5%), corrida/musculação (4,2%) ou caminhada/corrida (2,7%).

A tabela 2 mostra a correlação entre o nível de atividade física e o IMC dos estudantes analisados.

Tabela 1- Estado nutricional e nível de atividade física dos universitários. Catalão,

2013.

VARIÁVEIS	N	%	Média	Desvio Padrão
Estado Nutricional				
Baixo Peso	3	4,2%	2,33	1,155
Eutrófico	54	75%	1,81	0,87
Sobrepeso	11	15,2%	1,64	0,809
Obesidade	4	5,6%	1,5	0,577
Total	72	100%		
Nível de Atividade Física				
Sedentário	35	48,6%	2,26	0,611
Insuficientemente Ativo	17	23,6%	2,41	0,712
Ativo	20	27,8%	2,00	0,459
Total	72	100,0%		

Tabela 2. Índice de massa corpórea e classificação do nível de atividade física. Catalão, 2013

		Classificação do nível de atividade física			Total
		Sedentário	Insuficientemente ativo	Ativo	
Índice de Massa Corpórea	> 18,5 Magreza	1	0	2	3
	18,5 a 24,9 Eutrófico	26	12	16	54
	25 a 29,9 Sobrepeso	6	3	2	11
	≥ 30 Obesidade	2	2	0	4
	Total	35	17	20	72

No que se refere a circunferência da cintura, 81,9% (59/72) dos universitários encontram-se no limites normais, os que se encontram com a circunferência alterada estão entre 7% (5) dos estudantes e os que possuem risco muito alto são 11, 1% (8/72).

A média da pressão arterial sistêmica foi de 110 x 74mmhg, tendo a pressão arterial sistólica variado entre 90 à 130mmHg, e a pressão diastólica 60 à 90mmHg. O relato de hipertensão arterial na família foi referido por 57 dos entrevistados.

Na análise dos hábitos alimentares observa-se que 55 (76,3%) dos indivíduos consomem alimentos como leguminosas cerca de 4 vezes ou mais durante a semana, 43 (59,3%) consomem de 1 a 5 colheres de cereais diariamente.

Em relação ao consumo habitual de frutas ou ingesta de suco de fruta, 47% dos estudantes referiram fazê-los uma vez ao dia, 31% duas vezes ao dia, 11% três vezes, 2,7% quatro vezes e 8,3% relataram não consumir frutas ou suco de frutas. Em relação à ingesta hídrica, 31,9% dos indivíduos disseram ingerir de 6 a 8 copos de água por dia, seguido de 3 a 4 copos de água por dia, e 1 a 2 copos sendo relatado por 22,2% e 8 ou mais copos de água 8%.

Quando perguntados se havia o costume de trocar almoço por lanche, 49% disseram não fazê-lo, seguidos por aqueles que fazem às vezes (42%) e os que trocam (9%). Dos 72 entrevistados, 49% referem alimentar-se de produtos industrializados e ricos em gordura e/ou açúcar de 2 a 3 vezes por semana.

A maioria dos alunos (98,6%) relataram não fazer uso de cigarros, apenas 1 (1,4%) é tabagista e fuma de 7 a 8 cigarros por dia. Quanto ao consumo de bebidas alcoólicas (tabela 3), 40,3% disseram não fazê-lo, 26,4% ingerem raramente, 23,6% semanalmente e 9,7% mensalmente. A bebida alcoólica mais consumida é a cerveja, sendo referida por 31,9% dos estudantes entrevistados.

Tabela 3. Consumo de álcool entre os estudantes do Curso de Enfermagem. Catalão, 2013

		Consumo de bebidas alcóolicas				
		Nunca	Raramente	Semanalmente	Mensalmente	Total
Sexo	Masculino	6	0	3	0	9
	Feminino	23	19	14	7	63
Total		29	19	17	7	72

4. DISCUSSÃO

Neste estudo, quando são agrupados os estudantes classificados como sedentários (sedentários e insuficientemente ativos) e ativos (ativo e muito ativo), a prevalência geral é de

sedentários (72,2%), sendo estes resultados similares aos encontrados em outras pesquisas (SOUSA, 2011; MADUREIRA et al., 2009). Em seu estudo Paixão, Dias e Prado (2011) verificaram alto nível de sedentarismo e comportamento de risco em estudantes da área da saúde, com exceção dos estudantes de educação física que relataram ser mais ativos.

A prevalência de estudantes sedentários pode estar associada ao fato que o curso de enfermagem é realizado em período integral, assim a rotina de estudos associados a projetos de extensão e pesquisa contribui para a falta de tempo para prática de atividade física. Porém, segundo Petribú, Cabral e Arruda (2009) pode ser uma situação controversa, pois os estudantes da área da saúde possuem conhecimento dos benefícios que a prática de atividade física proporciona à qualidade de vida.

Com relação aos resultados antropométricos, a pesquisa identificou que a média do IMC encontra-se dentro da classificação do peso normal, equiparando-se a outros relatos encontrados em estudos semelhantes (PAIXÃO; DIAS; PRADO, 2010).

Correlacionando o índice de massa corpórea com o nível de atividade física, observa-se que apesar de 35 indivíduos serem classificados como sedentários 26 destes são eutróficos. Porém há necessidade de um olhar mais cuidadoso para com esses estudantes uma vez que os mesmos apresentam hábitos alimentares ricos em gorduras e produtos industrializados (49%) além de antecedentes familiares para doenças crônico degenerativas (41%). Sendo então expostos a fatores de riscos relevantes ao desenvolvimento destas doenças.

Embora os estudantes estejam no peso adequado, é recomendado que estes indivíduos façam pelo menos 150 minutos de atividade física de intensidade moderada durante a semana, pelo menos 75 minutos de atividades físicas com intensidade vigorosa durante a semana ou uma combinação equivalente de atividades com intensidade moderada ou vigorosa, afim de melhorar o condicionamentos físico, a saúde óssea, cardiorrespiratória e muscular, reduzindo o risco de doenças não transmissíveis e depressão (WHO, 2013).

Em relação aos hábitos alimentares, o consumo de leguminosas mostrou-se adequado de acordo com as recomendações diárias (BRASIL, 2008) fato que corrobora com o estudo de Feitosa et al., (2010). O consumo de frutas também se apresenta adequado, sendo que 47% dos estudantes relataram comer uma fruta diariamente, tendo o restante se dividido entre 2 à 4 vezes ou mais e somente 8,3% disseram não comer ou gostar de frutas. Este fato difere-se de alguns estudos (FEITOSA el al., 2010; MACIEL et al., 2012), onde resultados demonstraram o baixo consumo de frutas entre os estudantes.

O consumo de cereais (arroz, massa e farinha) encontra-se adequados, de acordo com o Guia Alimentar do Ministério da Saúde (BRASIL, 2008) que recomenda a ingestão de até 6 porções diárias.

A inadequação de ingesta hídrica trata-se de um resultado relevante neste estudo, tendo em vista que a água é uma substância essencial para o organismo, desempenhando funções importantes como o transporte de nutrientes e da eliminação de substâncias tóxicas, bem como participa da maioria das atividades metabólicas para o funcionamento adequado do organismo (BRASIL, 2008).

O consumo de álcool foi relatado por 59,7% dos estudantes, sendo a bebida mais consumida a cerveja, o que corrobora com o estudo de Pedrosa et al. (2011), essa preferência pode ser devido ao clima e o preço assim como à fatores culturais.

Portanto, há necessidade de um olhar mais cauteloso desse aspecto por se tratar de adultos jovens no início de suas vidas de formação acadêmica e de vinculação profissional produtiva.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas informações observadas, conclui-se que a maioria dos estudantes universitários possuem hábitos alimentares considerados adequados e índice de massa corporal dentro da classificação do peso normal, contudo apresentam alta prevalência de inatividade física. Este resultado pode ser considerado como fator de risco, considerando a importância da atividade física para o bom condicionamento físico e prevenção de agravos à saúde.

Algumas limitações podem ser apontadas no presente estudo. A principal foi não dimensionar e explorar mais sobre a ingesta hídrica. Outra limitação foi não ter investigado as razões ligadas ao sedentarismo, uma vez que hábitos alimentares, sedentarismo são fatores de risco modificáveis. A necessidade de adoção de hábitos saudáveis já é uma prática desejável nas universidades e vem sendo implementada através de programas de qualidade de vida ou de vida saudável, tendo em vista que os estudantes são agentes multiplicadores para toda a população dessa ação. Sendo assim, reforça a necessidade de criação de um programa na universidade com vários profissionais para avaliação do estado de saúde dos universitários ao longo da sua vida acadêmica como medida preventiva para futuras doenças e agravos.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Orientações para coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde:** norma técnica do sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. (Série G. Estatística e Informação em Saúde)

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia Alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília, DF, p. 210, 2008.

CARVALHO E MARTINS, M. C.; RICARTE, I. F.; ROCHA, C. H. L.; MAIA, R. B.; SILVA, V. B.; VERAS, A. B.; FILHO, M. D. S. Pressão Arterial, Excesso de Peso e Nível de Atividade Física em Estudantes de Universidade Pública. **Arq Bras Cardiol**, v. 95, n. 2, p. 192-199, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v95n2/aop06810.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2013.

FEITOSA, E. P. S.; DANTAS, C. A. O.; ANDRADE-WARTHA, E. R. S.; MARCELLINI, P. S.; MENDES-NETTO, R. S. Hábitos alimentares de estudantes de uma Universidade Pública no Nordeste, Brasil. **Alim. Ntr**., Araraquara, v. 21, n. 2, p. 225-230, abr./jun., 2010. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1185/a8v21n2.pdf>. Acesso em 25 jul. 2013.

GRAFF-IVERSEN, S.; ANDERSSEN S, A.; HOLME, I. M.; JENUM, A. K.; RAASTAD, T. An adapted version of the long International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-L): construct validity in a low-income, multiethnic population study from Oslo, Norway. **Int J BehavNutrPhysAct**, v. 4, n. 13, p. 1-7, 2007.

MACIEL, E. S.; SONATI, J. G.; MODENEZE, D. M.; VASCONCELOS, J. S.; VILARTA, R. Consumo alimentar, estado nutricional e nível de atividade física em comunidade universitária brasileira. **Rev Nutr**., Campinas, v. 25 n. 6, p. 707-718, nov./dez., 2012. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/rn/v25n6/03.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2013.

MARTINS, M. P. S. C.; GOMES, A. L. M.; GOMES e MARTINS, M. C. C.; MATTOS, M. A.; FILHO, M. D. S.; MELLO, D. B.; DANTAS, E. H. M. Consumo alimentar, Pressão Arterial e Controle Metabólico em Idosos Diabéticos Hipertensos. **Rev Bras Cardiol**, v. 23, n. 3, p. 162-170, 2010.

MIELKE, G. I.; RAMIS, T. R.; HABEYCHE, H. C.; OLIZ, M. M. TESSMER, S.; AZEVEDO, M. R.; HALLAL, P. C. Atividade física e fatores associados em universitários no primeiro ano da Universidade Federal de Pelotas. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**. v. 15, n. 1, p. 57-64, 2010 . Disponível em: <http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBAFS/article/viewFile/696/696>. Acesso em: 25 jul. 2013.

MOTA, D. P. N. Importância dos ritmos circadianos na nutrição e metabolismo [monografia]. Porto: 2010.

SOARES, M. M.; LAZZAROTTO A. R.; WACLAWOVSKY, G.; LANCHO, J. L. A. Estudo epidemiológico sobre os objetivos dos adolescentes com a prática de atividade físico-desportiva. **Rev Bras Med Esporte**, v. 17, n. 2, p. 88-91, 2011. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/rbme/v17n2/v17n2a03.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2013.

Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH). Diretrizes Brasileiras de Hipertensão VI. **Rev Hipertens**. v. 13,n. 1, p.16, 2011.

SOUSA, T. F. Inatividade física em universitários brasileiros: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, ano 9, n. 29, jul/set, 2011. Disponível em: <http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/1293/1064>. Acesso em: 23 jul. 2013.

PAIXÃO, L. A.; DIAS, R. M. R.; PRADO, W. L. Estilo de vida e estado nutricional de universitários ingressantes em cursos da área de saúde do Recife/PE. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 15, n.3, p. 145-150, 2010. Disponível em: <http://www.sbafs.org.br/_artigos/398.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2013.

PEDROSA, A. A. S.; CAMACHO, L. A. B.; PASSOS, S. R. L.; OLIVEIRA, R. V. C. Consumo de álcool entre os estudantes universitários. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 8, p. 10611-1621, ago., 2011. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/csp/v27n8/16.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2013.

PETRIBÚ, M. M. V.; CABRAL, P. C.; ARRUDA, I. K. G. Estado nutricional, consumo alimentar e risco cardiovascular: um estudo em universitários. **Rev.Nutr**., Campinas, v. 22, n. 6, p. 837-846, 2009. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/rn/v22n6/v22n6a05.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION**.** Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva, **World Health Organization**, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global strategy on diet, physical anda health. Disponível em: < http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/en/index.html> Acesso em: 05 ago 2013.

ZANCHETTA, L. M.; BARROS, M.B. A.; CÉSAR, C. L. G.; CARANDINA, L. GOLDBAUM, M. ALVES, M. C. G. P. Inatividade física e fatores associados em adultos,

São Paulo, Brasil. **Rev Bras Epidemiol**, v. 13, n. 3, p. 387-99, 2010. Disponível em: <http://www.scielosp.org/pdf/rbepid/v13n3/03.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Goiânia,01de agosto de 2012

Da: Prof. Dr. Maria Auxiliadora Andrade
A: Izabel Maria Lopes Cunha:
MD. Assistente Administrativa do PIBIC

Prezada senhora,

Juntamente com os nossos cumprimentos, vimos pelo presente solicitar de V. Sª a mudança do bolsista de iniciação científica THIAGO DIAS MATIAS com matrícula 082236 para a aluna MARIA EDUARDA LEMES PANIAGO com matrícula 096992. Informamos que a referida aluna desenvolverá o mesmo plano de trabalho com o título "DETECÇÃO DE GENES DE VIRULÊNCIA DE *Escherichia coli* ISOLADAS DE AVES DOENTES COM DETERMINAÇAO DO PERFIL DE RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANO"aprovado pelo PIBIC no período de 2012 – 2013.

A substituição do aluno THIAGO DIAS MATIAS se deve a sua aprovação para o intercâmbio vinculado ao programa Ciências sem Fronteiras do CNPq para conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária em Murcia na Espanha.

Sem mais para o momento, antecipamos nossos agradecimentos e nos colocamos a disposição para esclarecimentos.

Atenciosamente,

Prof. Dra. Maria Auxiliadora Andrade
Escola de Veterinária e Zootecnia-UFG

ESTUDO DA PROPRIEDADE FOTOLUMINESCENTE DO TITANATO DE CÁLCIO DOPADO COM SAMÁRIO E GADOLÍNIO

Rívia Aparecida Reinalda Arruda, Alberthmeiry Teixeira de Figueiredo
Universidade Federal de Goiás/ Campus Catalão, 75.704-020, Brasil
riviaa@ymail.com, alberthmeiry.figueiredo@catalao.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: Fotoluminescência, Titanato de Cálcio, Samário, Gadolínio.

RESUMO

Materiais cerâmicos nanoestruturados tem sido objeto de diversas pesquisas nos últimos anos, tendo em vista que apresentam diversas propriedades com vasta aplicação tecnológica em diversas áreas como eletrônica, robótica, medicina, ambiental, dentre outras. O titanato de cálcio, entre outras propriedades, apresenta uma importante propriedade ótica ativa, a fotoluminescência (FL). Os materiais que apresentam esta propriedade possuem várias aplicações tecnológicas de grande interesse, tais como diodos emissores de luz (LED), lasers na região da luz visível e componentes de fibras óticas. Estudos tem comprovado que a propriedade ótica de um material está relacionada com a sua forma de organização estrutural, sendo necessário certo grau de ordem-desordem estrutural para que o mesmo apresente FL. A inserção de dopantes em um material fotoluminescente potencializa essa propriedade, devido ao aumento da desordem estrutural causado pela criação de estados intermediários de energia no “gap”. Neste trabalho foi estudada a propriedade fotoluminescente do titanato de cálcio dopado com samário e gadolínio. Foi verificada a influência desses íons na emissão fotoluminescente do material dopado com Gd e Sm simultaneamente e de materiais dopados com esses íons separadamente, bem como a influência da concentração desses íons. A relação entre a organização estrutural e a emissão FL foi avaliada através da obtenção de materiais calcinados a diferentes temperaturas. Os materiais estudados foram obtidos pelo método Pechini e caracterizados pelo método de difração de raios X.

revisado pelo orientador

1. INTRODUÇÃO

1.1. Titanato de Cálcio

O titanato de cálcio, $CaTiO_3$, é um material de estrutura perovsquita do tipo ABO_3 com o cátion B sendo o Ti e o cátion A sendo o Ca, conforme pode ser observado na Figura 1. Em relação à estrutura cristalina, o cátion B é formador da rede e o cátion A é o modificador da rede.

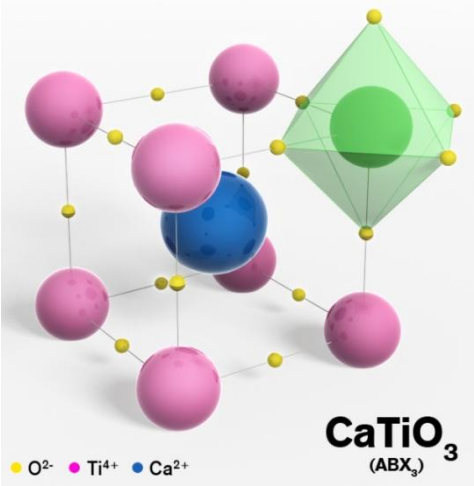


Figura 1: Esquema da estrutura perovsquita do titanato de cálcio.

Esta cerâmica não apresenta anisotropia e sua estrutura é cúbica acima da temperatura de 1580 K, tetragonal entre 1380 e 1500 K e ortorrômbica abaixo de 1380 K. Porém Coates e McMillan mostraram que a estrutura perovsquita cúbica poderia ser obtida à temperatura ambiente, quando o $CaTiO_3$ é dopado com impurezas aceptoras. (GONÇALVES, 2004)

1.2. Emissão Fotoluminescente

O processo de emissão de luz, ou radiação eletromagnética, através da conversão de energia é conhecido como luminescência. O termo luminescência generaliza o fenômeno que pode ocorrer para substâncias sólidas, líquidas e gasosas, orgânicas e inorgânicas (LUCENA, 2004).

Existem alguns tipos diferentes de luminescência, os quais se distinguem pela fonte energética utilizada para promover a transição eletrônica entre os níveis de energia da substância. Alguns exemplos são a catodoluminescência, cuja fonte de excitação é um feixe de elétrons de alta energia, a eletroluminescência, que é promovida por voltagem elétrica, a

quimiluminescência, que é proveniente de uma reação química e a fotoluminescência (FL) cuja excitação é promovida pela absorção de fótons (BLASSE,1994; LONGO, 2008).

No fenômeno da fotoluminescência, o elétron localizado no nível de energia fundamental, que é de menor energia, absorve a energia de um fóton incidente e é promovido para níveis excitados de maior energia. A tendência natural do sistema é retornar ao estado de menor energia, ocorrendo um decaimento. Neste retorno ao estado fundamental, a energia absorvida é liberada através da emissão de luz ocorrendo um decaimento radiativo, ou emissão de calor, ocorrendo um decaimento não radiativo.

A Figura 2 ilustra o processo de excitação e decaimento na emissão fotoluminescente com representação esquemática dos níveis de energia. Os níveis E_0 e E_1 são os níveis de energia fundamental e de E_2 a E_6 estão representados os estados de energia excitados.

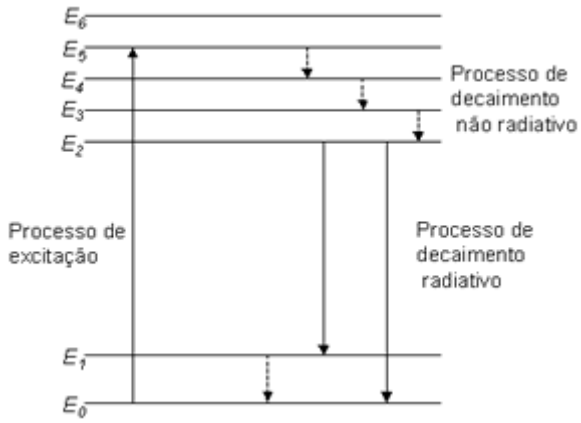


Figura 2: Processo de excitação e emissão para um material.

Na literatura existem vários modelos que explicam essa propriedade óptica e entre eles existe um consenso de que a desordem estrutural é responsável pela emissão fotoluminescente. Um material totalmente ordenado ou um totalmente desordenado não apresenta fotoluminescência. Sendo assim, uma mínima ordem em um sistema desordenado é necessária para o material exibir FL.

A presença de níveis de energia na região do "*gap*" (intervalo entre a banda de valência e a de condução) que possibilitam recombinações eletrônicas tem sido evidenciada para materiais desordenados através de cálculos teóricos (ANICETE-SANTOS, 2005; LONGO, 2004). Esses níveis de energia estão associados à desordem estrutural do sistema e a emissão FL. Sendo assim, a inserção de dopantes na matriz de um material favorece a FL, uma vez que provoca desordem estrutural devido à formação de vários estados de energia dentro do "*gap*".

2. OBJETIVOS

- Investigação da emissão fotoluminescente do titanato de cálcio dopado com samário e codopado com gadolínio;
- Estudos de transferência de energia entre os íons terras-raras gadolínio e samário.

3. METODOLOGIA

3.1. Síntese dos Materiais

O método dos Precursores Poliméricos foi utilizado para a obtenção dos materiais objetos desse estudo: $Ca_{0,99}TiO_3{:}Sm_{0,01}$ (CT:Sm), $Ca_{0,99}TiO_3{:}Gd_{0,01}$ (CT:Gd), $Ca_{0,98}TiO_3{:}Sm_{0,01},Gd_{0,01}$, $Ca_{0,99}TiO_3{:}Sm_{0,005},Gd_{0,005}$ e $Ca_{0,995}TiO_3{:}Sm_{0,0025},Gd_{0,0025}$ (CT:Sm,Gd). Este método de síntese proporciona a obtenção de materiais nanométricos, com elevada homogeneidade química.

3.1.2. Solução Precursora

O citrato de titânio, que é a solução precursora do íon metálico [Ti(IV)], formador de rede, foi obtido através da reação do isopropóxido de titânio(IV) e ácido cítrico em meio aquoso, sob agitação e temperatura próxima a 40 °C. A estequiometria utilizada foi de 1 mol de isopropóxido de titânio(IV) para 3 mols de ácido cítrico. Através de gravimetria, foi determinada a quantidade de titânio presente no citrato de titânio(IV).

Para a análise gravimétrica, 3 cadinhos foram pesados e a eles foram adicionados volumes diferentes de solução de citrato de titânio(IV). Os cadinhos foram mantidos no forno, tipo mufla, por 2 horas a 890 °C. O material formado é o TiO_2 que indiretamente fornece a quantidade de titânio na solução precursora por grama de solução.

3.1.3. Obtenção da Resina Polimérica com os Cátions de Interesse

Para a síntese dos materiais de interesse, a solução de citrato de titânio(IV) foi mantida em aquecimento (aproximadamente 50 ºC) e sob agitação. Adicionou-se carbonato de cálcio ($CaCO_3$), aos poucos. Após adicionar todo o $CaCO_3$ inicia-se a adição dos íons terras-raras.

Por serem insolúveis em água, o Sm_2O_3 e o Gd_2O_3 tiveram que ser solubilizados, separadamente, previamente, na menor quantidade possível de ácido nítrico, e posteriormente adicionados ao meio reacional. A determinação das massas utilizadas de cada reagente foi feita com base na estequiometria de cada material a ser sintetizado.

Com todos os cátions de interesse presentes no meio reacional, foi adicionado o etilenoglicol, obtendo-se uma resina polimérica. O etilenoglicol foi adicionado em quantidade suficiente para que sua massa correspondesse a 40% da massa da solução final. Após a adição do etilenoglicol formou-se um poliéster com aspecto viscoso, ou seja, uma resina.

A Figura 3 ilustra a rota sintética utilizada nesse trabalho.



Figura 3: Esquema de síntese do CT:Sm, CT:Gd e CT:SmGd pelo Método dos Precursores Poliméricos.

3.1.4. Tratamento Térmico

A resina polimérica foi pré-calcinada a 300 °C por 2 horas. O material obtido, que recebe o nome de "puff", é rico em carbono em função do método de síntese. O "puff" foi macerado em almofariz de ágata, para promover a desaglomeração do pó obtido.

Esse método de síntese resulta em materiais com grande presença de material orgânico, oriundo dos precursores com esqueleto carbônico utilizados durante a síntese. Tem-se então, uma fase inorgânica de interesse e uma fase orgânica que não interessa. A fase orgânica é eliminada através da calcinação do material a baixas temperaturas, inferiores as temperaturas de interesse. Nesse trabalho, para obtenção dos materiais de interesse, as

amostras foram calcinadas por 2 h em temperaturas diferentes, sendo 450, 500, 550 e 600 °C. A calcinação nessas diferentes temperaturas foi feita para avaliar a relação entre a emissão fotoluminescente e a ordem estrutural de cada material. Para isso, considerou-se o fato de que a 450 °C obtém-se um material com estrutura amorfa (totalmente desordenado) e a 700 °C obtém-se um material com estrutura cristalina (totalmente ordenado) e livre de fases adicionais, o qual pode ser utilizado para caracterização do mesmo.

3.2. Caracterização da Estrutura e Investigação da Propriedade Fotoluminescente

3.2.1. Difração de Raios X (DRX)

As amostras sintetizadas foram caracterizadas por difração de raios X (DRX), para verificar o grau de ordem estrutural obtido em diferentes temperaturas.

Os difratogramas foram obtidos em um difratômetro Shimadzu, modelo XRD-6100, utilizando a radiação CuK_{α} do cobre (λ= 1,5418 Å). Os difratogramas foram obtidos com 2θ variando de 15 a 75º para verificar a ordem estrutural. Os difratogramas obtidos foram comparados com os padrões do arquivo ICDD (International Centre for Diffraction Data) pelo método computacional. Todas as medidas foram realizadas à temperatura ambiente no Departamento de Química da Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão.

3.2.2. Emissão Fotoluminescente

A emissão fotoluminescente (FL) medida foi realizada em um único comprimento de onda de excitação, sendo este de 350,7 nm, obtido de um laser com íons de kriptônio (Coherent Innova), com uma potência de saída do laser de 200 mW. As larguras das fendas utilizadas no monocromador foram de 200 nm. O monocromador utilizado foi um Thermal Jarrel–Ash Monospec 27. Foi utilizada uma fotomultiplicadora Hamatsu R446 acoplada a um sistema de aquisição composto de um "*lock–in*" SR–530 controlado por um microcomputador. As medidas foram realizadas no Instituto de Física da Universidade de São Paulo – campus de São Carlos. Todas as medidas foram realizadas à temperatura ambiente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Caracterização, Ordem-Desordem Estrutural

[Digite texto]

A síntese de todos os materiais alvos desse estudo foi realizada e a certificação da obtenção dos materiais de interesse foi obtida pela análise das amostras cristalinas pelo método de difração de raios X (DRX). Para a análise, um feixe de raios X incide na amostra pulverizada que contém um grande número de cristalitos. O feixe é espalhado em todas as direções, onde cada plano de átomos separado por um espaçamento de rede diferente no cristal dá origem a um cone de intensidade de difração. Um detector de raios X determina a posição dos feixes difratados, dando origem a picos conhecidos como padrão de difração ou difratograma da amostra. (SHRIVER, 2007)

Como especificado anteriormente, as amostras com estrutura altamente organizadas são obtidas através da calcinação dos pós à 700 ^{o}C por 2 horas. Como pode ser observado na Figura 4 obteve-se materiais livres de impurezas, uma vez que os difratogramas obtidos das amostras calcinadas a 700 ºC não apresentaram fases adicionais. Os mesmos apresentaram estrutura perovsquita do tipo ortorrômbica do $CaTiO_3$ com grupo espacial *Pbnm*. Os picos foram indexados com base na ficha cristalográfica ICDD número 42–423.

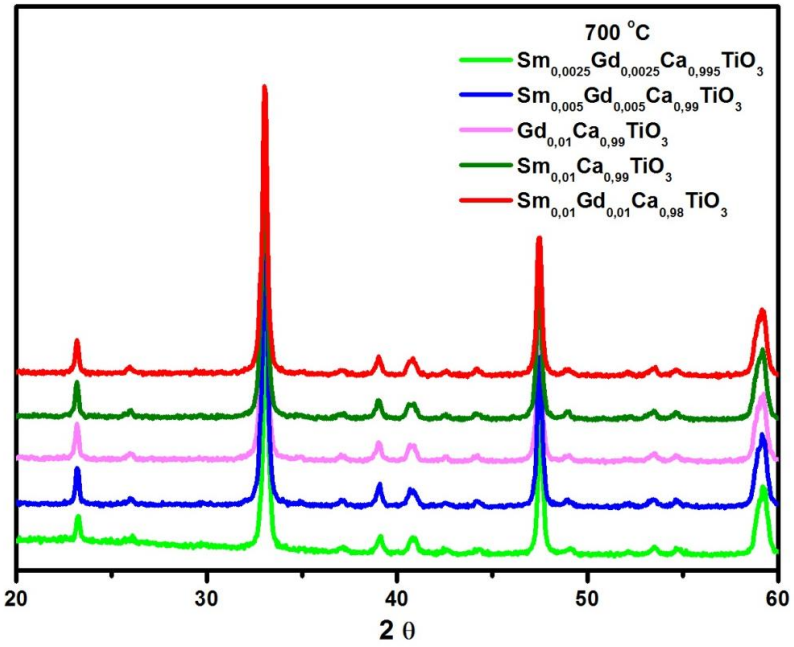


Figura 4: Difratogramas de raios X para os materiais calcinados a 700 °C.

O método de difração de raios X também foi utilizado para a avaliação do grau de organização estrutural das amostras. Para visualização da ordem estrutural de um sólido é necessária a análise estrutural do mesmo. Em estruturas onde os átomos, íons e as moléculas

se arranjam com um padrão repetitivo, ou seja, a ordem estrutural persiste, é dito que este material é ordenado estruturalmente. Já em sólidos que não apresentam organização estrutural, ou seja, não apresentam periodicidade, são ditos materiais amorfos ou desordenados estruturalmente. (CALLISTER, 2000)

Um mesmo material, em termos de organização estrutural, pode apresentar graus diferentes de organização, variando entre o completamente desordenado e o completamente ordenado. Com base em estudos anteriores, sabe-se que a temperatura utilizada na calcinação do material influencia diretamente no grau de organização estrutural do mesmo. Quanto mais alta a temperatura, maior a ordem a longo alcance apresentada.

Sendo assim, de acordo com a figura 5, o titanato de cálcio com a presença dos íons samário e/ou gadolínio calcinado a 450 ºC (menor temperatura) apresenta alta desordem estrutural, com ausência de picos, enquanto o material calcinado à 700 ºC (maior temperatura) apresenta alta ordem estrutural, com picos bem definidos. Os materiais calcinados à 500 e 550 ºC apresentam grau de organização estrutural intermediário, com grande desordem e grande ordem estrutural, respectivamente. Convém ressaltar que o material calcinado a 600 ^{o}C apresenta ordem estrutural completa assim como o calcinado a 700 ^{o}C. Neste trabalho foi escolhido o 700 ^{o}C para comparação com os demais.

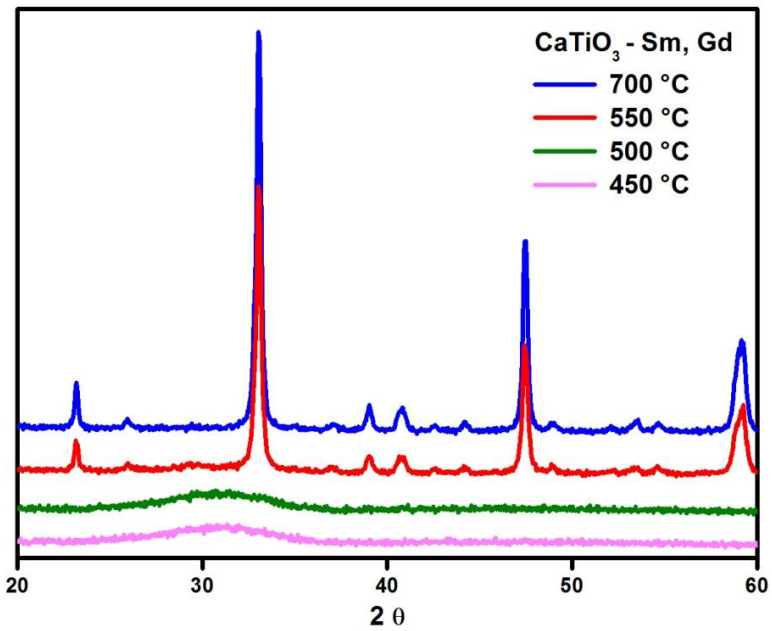


Figura 5: Difratogramas de raios X para o titanato de cálcio com presença dos íons Sm^{3+} e Gd^{3+} submetidos ao tratamento térmico nas temperaturas de 450, 500, 550 e 700°C.

4.2. Emissão Fotoluminescente

De acordo com os resultados obtidos em 2011/2012, sabe-se que a emissão fotoluminescente é sensível à ordem estrutural presente no sistema. Sendo assim, com base na avaliação da emissão fotoluminescente feita para as amostras de CT:Sm, CT:Gd e CT:Sm,Gd, um mesmo comportamento é observado. A intensidade da emissão FL está relacionada com a ordem-desordem estrutural no sistema, e, como foi discutido pelos dados de DRX, essa é afetada pela mudança na temperatura de calcinação.

A Figura 6 mostra o comportamento da emissão fotoluminescente do titanato de cálcio dopado com os íons Sm^{3+} e/ou Gd^{3+} mediante a variação no grau de desordem estrutural promovida pela variação na temperatura do tratamento térmico.

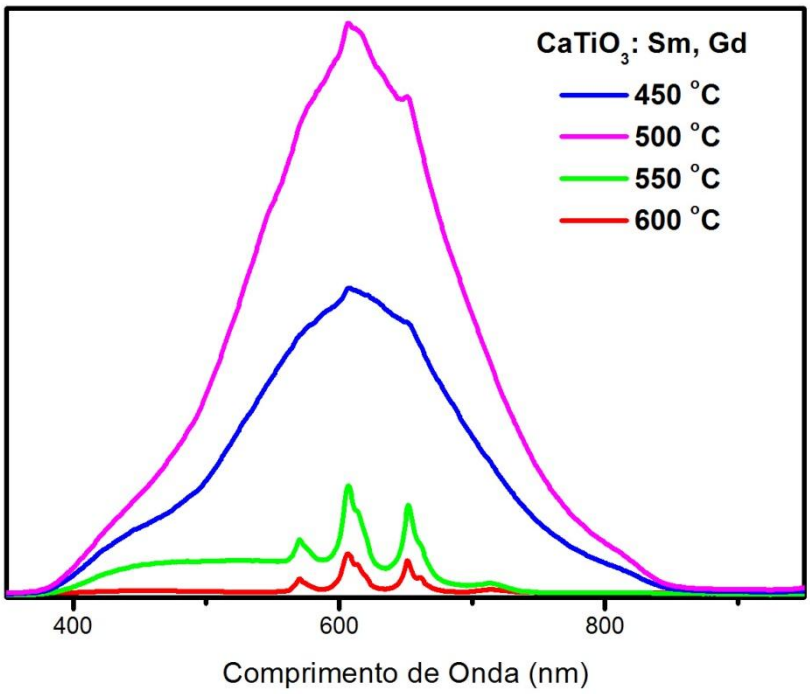


Figura 6: Espectro de emissão fotoluminescente do titanato de cálcio na presença dos dopantes Sm^{3+} e/ou Gd^{3+}.

Pode-se notar que o material submetido ao tratamento térmico a 500 °C apresenta a maior intensidade de emissão FL. O material tratado termicamente em temperatura inferior a 500 °C apresenta emissão FL menor por possuir maior desordem estrutural. Por outro lado, as amostras tratadas termicamente a temperaturas superiores a 500 °C apresentam emissão FL menor devido a possuírem maior ordem estrutural. Sendo assim, esses resultados confirmam a existência de uma relação ideal de ordem-desordem estrutural que favorece a emissão FL.

[Digite texto]

Ou seja, uma mínima ordem em um sistema desordenado é necessária para que o material apresente FL.

A Figura 7 ilustra os espectros de emissão pra as amostras tratadas a 700 °C. Quando a ordem estrutural é completamente alcançada, como é o caso do material tratado a 700 °C, observa-se majoritariamente picos referentes às transições internas dos dopantes, os quais possuem a camada *f* semi-preenchida. Essa emissão é intrínseca ao íon dopante terra-rara e não há relatos na literatura sobre sua relação com a emissão FL provocada pela desordem estrutural da matriz.

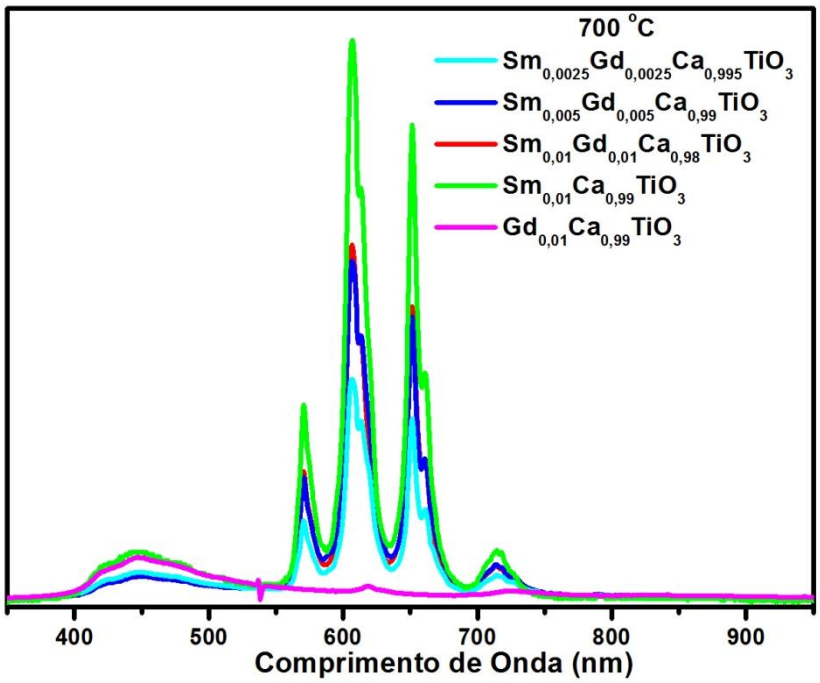


Figura 7: Espectros de emissão fotoluminescente do CT:Sm, CT:Gd e CT:SmGd (variação de concentração, calcinados a 700 °C.

Pode-se observar que as intensidades dos picos referentes aos dopantes aumentam conforme o aumento da concentração do íon samário presente na matriz. Os picos de emissão notados são referentes às transições internas da camada *f* semi-preenchida do Sm^{3+}.

A Figura 8 mostra os espectros de emissão pra as amostras tratadas a 500 °C. Os materiais tratados termicamente a 500 °C apresentam a maior intensidade de emissão FL. A banda observada estende-se na faixa do espectro visível, o que pode ser atribuído ao fato de que à essa temperatura existe uma quantidade de ordem estrutural no sistema que favorece à emissão FL.

[Digite texto]

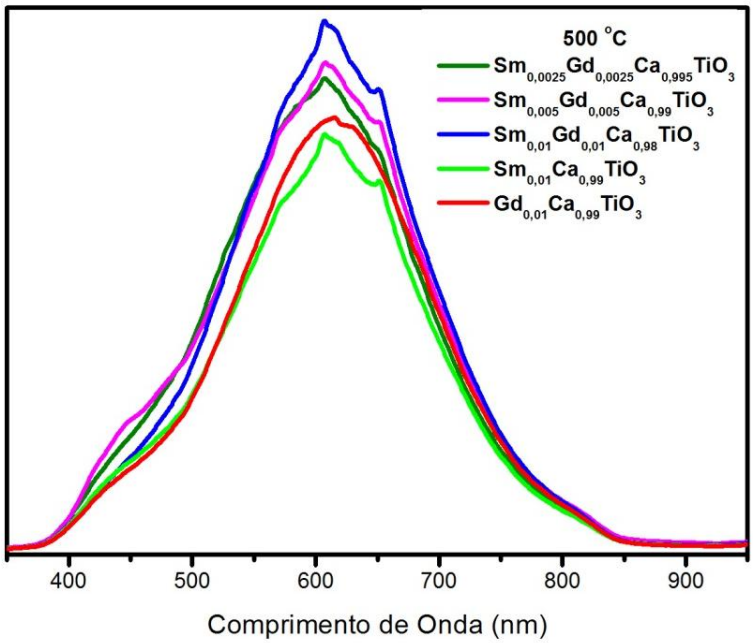


Figura 8: Espectros de emissão fotoluminescente do CT:Sm, CT:Gd e CT:SmGd (variação de concentração, calcinados a 500 °C.

A emissão fotoluminescente apresentada por essas amostras calcinadas à 500 ºC é típica de uma emissão de banda larga envolvendo vários processos de decaimentos radiativos, em um sistema no qual a relaxação ocorre por vários modos diferentes, envolvendo numerosos estados intermediários no "gap" do material. O aspecto geral do espectro é uma banda larga com contribuição em todo o espectro observado.

No $Ca_{0,98}Sm_{0,01}Gd_{0,01}TiO_3$ ocorre a maior intensidade da emissão fotoluminescente, por nesse material ter uma maior quantidade de dopante, e, provavelmente, uma maior desordem estrutural.

Quanto à composição estequiométrica dos materiais, observou-se uma diminuição na intensidade da emissão fotoluminescente correspondente à diminuição da concentração de íons terras-raras presentes na matriz. O material composto por 0,25% de íons Sm(III) e 0,25% de íons Gd(III) apresentou menor intensidade de emissão FL, enquanto o material composto por 1,0% de íons Sm(III) e 1,0% de íons Gd(III) apresentou maior intensidade de emissão FL.

5. CONCLUSÃO

Foram obtidos nesse trabalho o $Ca_{0,99}TiO_3{:}Sm_{0,01}$, $Ca_{0,99}TiO_3{:}Gd_{0,01}$, $Ca_{0,98}TiO_3{:}Sm_{0,01},Gd_{0,01}$, $Ca_{0,99}TiO_3{:}Sm_{0,005},Gd_{0,005}$ e $Ca_{0,995}TiO_3{:}Sm_{0,0025},Gd_{0,0025}$ com o intuito de avaliar a influência da codopagem com íon gadolínio no sistema CT:Sm e a influência da composição estequiométrica na emissão fotoluminescente.

[Digite texto]

Pode-se concluir através dos estudos de DRX que todos os materiais foram obtidos de forma pura, não apresentando fases adicionais ou deletérias. Através dos estudos de DRX, também verificou-se a variação no grau de organização estrutural das amostras calcinadas em diferentes temperaturas. A partir dessas observações foi possível proceder com os estudos de fotoluminescência dos materiais, podendo fazer a correlação entre a emissão FL e o grau de organização estrutural, onde uma mínima ordem em um sistema desordenado é necessária para que o material apresente FL.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GONÇALVES, R. F.; CARREÑO, N. L. V.; ESCOTE, M. T.; LOPES, K. P.; VALENTINI, A.; LEITE, E. R.; LONGO, E. **Fotoluminescência e Adsorção de CO_2 em Nanopartículas de CatiO_3 Dopadas Com Lantânio.** *Quim. Nova*, vol. 27, nº 6, 2004.

ANICETE-SANTOS, M.; CAVALCANTE, L. S.; ORHAN, E.; PARIS, E.C.; SIMOES, L. G. P.; JOYA, M. R.; ROSA, I. L. V.; DE LUCENA, P. R.; SANTOS, M.; SANTOS-JUNIOR, L. S.; PIZANI, P. S.; LEITE, E. R.; VARELA, J. A.; LONGO, E. **The role of structural order-disorder for visible intense photoluminescense in the $BaZr_{0.5}Ti_{0.5}O_3$ thin films**. *Chen, Phys*., 316: 260, 2005.

LONGO, E.; ORHAN, E.; PONTES, F. M.; PINHEIRO, C. D.; LEITE, E. R.; VARELA, J. A.; PIZANI, P. S.; BOS CHI, T. M.; LANCIOTTI, F.; BELTRAN, A.; ANDRES, J. **Density functional theory calculation of the electronic structure of $Ba_{0.5}Ti_{0.5}O_3$: Photoluminescent properties and structural disorder.** *Phys.* Rev. B, 69:125115, 2004.

KENNEDEY, B. J.; HOWARD, C. J.; CHAKOUMAKOS, B. C.; *Phys. Rev. B:Condens. Matter. Mater. Phys.* 1999, *59*, 4023

COATES, R. V.; MCMILLIAN, J. W.; *J. Appl. Chem*. 1964, *14*, 346.

LUCENA, P. R.; PONTES, F. M.; PINHEIRO, C. D.; LONGO, E.; PIZANI, P. S.; LÁZARO, S.; SOUZA, A. G.; SANTOS, I. M.G. **Fotoluminescência em Matérias com Desordem Estrutural**. *Cerâmica*. V.50, p.138, 2004.

[Digite texto]

BLASSE, G.; GRABMAIER, B. C. **Luminescent Materials**. Berlin: Springer, 1994.

LONGO, V. M. **Estudo Teórico e Experimental da Propriedade Fotoluminescente das Perovskitas $SrTiO_3$ e SrZrO3 com Ordem e Desordem Estrutural**. São Carlos, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Materiais, UFSCar, 2008. Tese de Doutorado.

SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. **Química Inorgânica**. 4ª ed. Porto Alegre, *Bookman*, p. 192, 2008.

CALLISTER, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Introdução.** *LTC*, p. 589, 2000.

HUFNAGEL, T. C. **Amorphous Materials – Finding order in disorder**. *Nat Mater*. 3: 666, 2004.

CARNALL, W. T.; GOODMAN, G. L.; RAJNAK, K.; RANA, R. S. **A Systematic Analysis of the Spectra of the Lanthanides Doped into Single Crystal LaF_3**. *Report, Argonne National Laboratory*, ANL 88/8: 1988.

PERFIL HIGIÊNICOSSANITÁRIO DE *SUSHIS* E *SASHIMIS* PREPARADOS EM RESTAURANTES ESPECIALIZADOS NA CULINÁRIA JAPONESA

MARIA LUIZA REZENDE RIBEIRO[1]; CAMILA MOURA BATISTA[2]; LIANA JAYME BORGES[3]; MARIA CLÁUDIA DANTAS PORFIRIO BORGES ANDRÉ[4]

[1] Faculdade de Nutrição, UFG, orientanda de PIBIC, maria_luizarr@hotmail.com

[2] Faculdade de Nutrição, UFG, camilamb_7@hotmail.com

[3] Faculdade de Nutrição, UFG, lianajb@hotmail.com

[4] Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, UFG, orientadora, mcporfirio@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo avaliou o perfil microbiológico de *sushis* e *sashimis* e amostras clínicas de mãos e fossas nasais de manipuladores de restaurantes especializados na culinária japonesa de Goiânia. Foram visitados 18 restaurantes, onde foram coletadas duas amostras de *sushi* e duas de *sashimi,* além de amostras clínicas de mãos e fossas nasais dos manipuladores. Fez-se a contagem de Coliformes totais, Coliformes a 45°C, Estafilococos coagulase positiva, *Vibrio parahaemolyticus, Bacillus cereus* e pesquisa de *Salmonella* sp. em 71 amostras. Nos manipuladores investigou-se a presença de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus.* De acordo com o preconizado na legislação vigente (RDC nº 12/2001), 29 amostras apresentaram contaminação com Coliformes totais e contagens acima do permitido de 4 amostras com Coliformes termotolerantes, em três foi isolado *E. coli.* Foi detectado *B. cereus* em 48 amostras. Os demais microrganismos não foram identificados. Analisou-se 112 amostras clínicas dos manipuladores. Destas, 10, provenientes de oito manipuladores, apresentaram Coliformes a 45°C, sendo confirmada a presença de *E. coli* em seis. O preparo e comercialização de alimentos como *sushis* e *sashimis* em ambientes tropicais requerem cuidados específicos que assegurem a qualidade dos produtos e a segurança dos consumidores. Diante dos dados obtidos, é clara a importância da adoção e aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF), sendo imprescindível a capacitação dos envolvidos no processo.

PALAVRAS-CHAVE: Manipulação de Alimentos; Boas Práticas de Fabricação; Controle de Qualidade; Análise Microbiológica; Vigilância Sanitária

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem-se observado mudanças de hábitos alimentares da população brasileira. A culinária oriental, antes apreciada quase exclusivamente pelos japoneses, tem despertado interesse de consumidores de várias cidades brasileiras. É cada vez maior o número de estabelecimentos que comercializam esta iguaria com as mais diferentes formas de apresentação (GERMANO; GERMANO, 2011). Tal crescimento deve-se à tendência mundial de consumir alimentos mais saudáveis, que gerem benefícios à saúde.

A descoberta de que os alimentos, como os peixes e derivados, ricos em ácidos graxos poli-insaturados e com baixos níveis de colesterol reduzem o risco de doenças cardíacas foi fator importante para despertar o interesse da população ocidental na culinária oriental. A carne de pescado também é rica em proteínas de alto valor nutritivo, possui ação anti-inflamatória, quantidades expressivas de magnésio, fósforo e vitaminas A e D (PATROCÍNIO, 2009).

A culinária japonesa é caracterizada por preservar as propriedades intrínsecas de cada alimento (FRANCO, 2001). É composta principalmente de vegetais, peixes e alimentos frescos e naturais (BARBER; TAKEMURA, 2008). Seus principais pratos são o *sushi* e o *sashimi.* O *sushi* é feito de arroz temperado com vinagre, açúcar e sal, combinado com algum tipo de peixe, fruto do mar, vegetal ou fruta. Já o *sashimi* é constituído de pequena fatia de peixe ou fruto do mar fresco servido apenas com algum tipo de molho, geralmente *shoyu*, pasta de *wasabi* e/ou condimentos. Ambos apresentam na sua composição pescado sob a forma crua (MÁRSICO et al., 2006).

No Japão a preparação dos *sushis* e *sashimis* é feita pelos *sushimans*. Estes são pessoas respeitadas, do sexo masculino, preferidos devido à variação hormonal e temperatura corporal menor que a das mulheres. É uma tradição a formação destes profissionais, que são considerados artistas. Os *sushimans* devem estar sempre com boa aparência, não podem ter pelos nos braços e nem no rosto e devem seguir rigorosos preceitos de higiene (FENG, 2012).

A conservação de alimentos como *sushi* e *sashimi* é feita basicamente por meio do frio, que inibe a ação de microrganismos presentes em sua carne. O fato destas preparações sofrerem manipulação excessiva é um agravante, já que aumenta o risco de contaminação e consequentes danos à saúde do consumidor pela contaminação de bactérias patogênicas, biotoxinas, parasitos e/ou alérgenos (CALVET et al., 2010).

A manutenção e promoção da saúde têm como um de seus determinantes a qualidade dos alimentos. As contaminações destes configuram, atualmente, um problema de segurança

alimentar. Procedimentos incorretos de manipulação dos alimentos podem resultar em Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (ÁVILA et al., 2010). Estas são causadas pela ingestão de um alimento ou bebida contaminada. Como consequência podem gerar quadros de anorexia, náuseas, vômitos, diarreia e febre. Podem ocorrer, ainda, manifestações nas meninges, rins, fígado, sistema nervoso central, entre outros (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005). As DTA provocadas pelos alimentos têm um peso socioeconômico considerável, uma vez que podem resultar em pessoas temporariamente incapacitadas para o trabalho, óbitos, além de prejuízos para o estabelecimento responsável pela doença transmitida (WHO, 2003).

Estima-se que cerca de 2,2 milhões de pessoas vão a óbito por doenças diarreicas provenientes de água e alimentos contaminados (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2010). Foi divulgado pela Secretaria de Vigilância em Saúde que no Brasil, entre 2000 e 2011, dentre os 8.663 surtos registrados, 3.927 foram causados por bactérias, vírus, parasitas e agentes químicos. Nos surtos, as bactérias mais recorrentes foram a *Salmonella* sp., o *Staphylococcus aureus* e a *Escherichia coli*, respectivamente (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011). Foi documentado que as regiões sul e centro-oeste apresentaram maior incidência de surtos (AMSON; HARACEMIV; MASSON, 2006).

Para prevenção de ocorrência de surtos e controle de qualidade de produtos à base de pescado cru, *sushis* e *sashimis,* a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) determina a contagem de Coliformes a 45°C, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Vibrio parahaemolyticus* e a pesquisa de *Salmonella* sp..

Coliformes são bacilos Gram-negativos pertencentes à família *Enterobacteriaceae*. Têm como habitat o intestino de animais de sangue quente mas também estão disseminados na natureza e nos vegetais. O grupo coliforme é formado por quatro gêneros: *Enterobacter, Klebsiella, Citrobacter e Escherichia.* Estes utilizam a lactose a 35°C com formação de ácido e gás em meio de cultura (MENG; FENG; DOYLE, 2001; SILVA Jr., 2007).

Os coliformes termotolerantes ou fecais, pertencentes ao grupo coliforme, fermentam a lactose quando à temperatura de 44°C a 45°C com produção de ácido e gás. São mesófilos típicos, desenvolvem-se à temperatura de 7°C a 46°C (MENG; FENG; DOYLE, 2001). O microrganismo mais importante deste grupo é a *Escherichia coli,* que habita o intestino do homem e de animais de sangue quente, sendo excretada em grande número com as fezes, podendo contaminar água e alimentos. É também um eficiente indicador sanitário (SILVA JR, 2007). Pode sinalizar uma provável contaminação fecal, presença de patógenos, potencial de deterioração dos alimentos, além das condições sanitárias inadequadas durante a produção e

armazenamento. Os microrganismos indicadores não causam enfermidades obrigatoriamente. Alguns fazem parte da microbiota natural do peixe mas quando ingeridos pelo homem podem trazer prejuízos à saúde (ATANASSOVA; REICH; KLEIN, 2008; FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Bactérias do gênero *Staphylococcus* são cocos Gram-positivos, mesófilos, anaeróbios facultativos, que pertencem à família *Staphylococcaceae* (EUZÉBY, 2010). O gênero é composto por 47 espécies. A mais envolvida em surtos de intoxicações alimentares, no entanto, é o *Staphylococcus aureus* (DSMZ, 2013). Uma das características dos *S. aureus* é a produção de coagulase, o que permitiu que a Legislação brasileira preconizasse a pesquisa de Estafilococos coagulase positiva (BRASIL, 2001; SILVA JR., 2007). Estas bactérias multiplicam-se à temperatura de 7°C a 46°C. Podem produzir enterotoxinas quando os alimentos são mantidos em condições favoráveis à sua multiplicação (SANTANA et al., 2010; LANCETTE; BENNETT, 2001).

A ocorrência de estafilococos evidencia o contato do homem com o alimento durante a manipulação. Os estafilococos coagulase positiva produzem toxina que pode trazer sérios prejuízos à saúde do consumidor que ingerir o alimento contaminado. Altas contagens da bactéria indicam falhas na higiene pessoal do manipulador ou até mesmo trajes desapropriados durante a manipulação (ATANASSOVA; REICH; KLEIN, 2008). A pesquisa do microrganismo serve como indicador de contaminação pós-processo (SILVA JR., 2007).

O gênero *Salmonella* é formado por bactérias Gram-negativas não formadoras de esporos, anaeróbias facultativas, produtoras de gás sulfídrico, não fermentadoras de lactose. A bactéria multiplica-se em temperaturas que variam de 5°C a 47°C. Sua temperatura ótima encontra-se entre 35°C e 37°C. Está amplamente distribuída na natureza, sendo que seus reservatórios naturais são mamíferos, aves e répteis. Podem contaminar peixes e produtos pesqueiros por meio da contaminação fecal (FRANCO; LANDGRAF, 2004; OPAS/INPPAZ, 2005). Procedimentos térmicos comuns eliminariam o risco desse patógeno. A preocupação com tais microrganismos é pautada no fato de que, mesmo em pequenas concentrações, podem causar doenças (HUSS; REILLY; EMBAREK, 2000). As bactérias do gênero *Salmonella* são encontradas em águas poluídas por esgotos ou excretas (GERMANO; GERMANO, 2008).

As bactérias do gênero *Vibrio* possuem mais de 90 espécies, sendo a espécie *V. parahaemolyticus* a mais frequente em pescado de origem marinha (FDA, 2004). Estes são classificados como bacilos Gram-negativos curvos, móveis, produtores de catalase e oxidase. São bactérias halofílicas muito frequentes em águas tropicais (KAYSNER; DE PAOLA JR.,

2001). A espécie merece destaque por ser muito frequente em surtos de toxinfecção alimentar com pescados (MOURA FILHO et al., 2007). Peixes e moluscos crus ou mal cozidos são um de seus veiculadores. Pode haver contaminação cruzada com frutos do mar crus através de equipamentos e utensílios contaminados. Quando ingeridos, podem desencadear febre, cólica, diarreia e desidratação (SILVA JR., 2007). Os surtos podem ser controlados quando, logo após a pesca, o produto é resfriado a temperaturas menores que 5^{o}C. Outra forma de controle seria o aquecimento do alimento em temperatura maior que 65^{o}C, este, no entanto, não é viável quando o hábito é de consumir o pescado cru (GERMANO; GERMANO, 2008).

Bacillus cereus são microrganismos presentes no solo. São contaminantes de produtos que entram em contato com o chão, como caixas de papelão e hortaliças, superfície de cozinhas, além da possível contaminação cruzada através das mãos. Também é muito encontrado em cereais e grãos, como o arroz cozido (SILVA JR., 2007). Os alimentos podem ser contaminados pelo microrganismo durante a manipulação, o processamento, a estocagem e a distribuição (DUFRENNE et. al, 1994). A ingestão do alimento contaminado pode gerar síndromes, podendo causar diarreia intensa, dores abdominais, náuseas e vômitos, que são geralmente associadas à ingestão de alimentos previamente submetidos à cocção e mantidos sob temperaturas que permitam a germinação dos esporos e multiplicação de células (AZEREDO, 1998). Um dos alimentos mais contaminados pela bactéria são os cereais e seus derivados (CHEN; DING; CHANG, 2001).

Os pescados podem sofrer contaminação durante as etapas de processamento da matéria-prima. Isso, devido às condições inadequadas de higiene tanto no transporte quanto na manipulação, procedimentos inadequados na estocagem e comercialização, além de contato com gelo e superfície de equipamentos (MARTINS, 2006). A higiene de equipamentos e utensílios que entram em contato direto com as preparações configuram fonte de contaminação uma vez que detritos acumulados tornam-se focos de proliferação de bactérias (ANDRADE et al., 2002). Outra forma de contaminação, menos frequente, pode acontecer em consequência da poluição fecal nas águas do oceano ou criadouros (ESPOSTO et al., 2007).

Durante a manipulação dos alimentos, muitas práticas inadequadas possibilitam não apenas a contaminação, mas também a sobrevivência e multiplicação de microrganismos causadores de DTA (SILVA et al., 2010). Pesquisas têm demonstrado a relação entre doenças de origem alimentar e manipuladores. Estas revelam que 26% dessas doenças são resultado de falhas na manipulação (SILVA Jr., 2007), uma vez que a qualidade e segurança do alimento é diretamente influenciada pelos hábitos de higiene dos manipuladores, limpeza dos

equipamentos e utensílios (ALBUQUERQUE et al., 2007). Conceitos básicos como o uso de toucas para o cabelo, utilização de aventais limpos e claros, uso de antissépticos na higienização das mãos dos manipuladores, muitas vezes deixam de ser seguidos e comprometem a qualidade do alimento (RESENDE; SOUZA; OLIVEIRA, 2009).

Existem no mercado estabelecimentos não especializados na culinária japonesa, como restaurantes comerciais de autosserviço por quilo ou rodízio, que comercializam entre outros alimentos, *sushis* e *sashimis*. Como não são especializados, muitas vezes realizam as preparações típicas japonesas com os mesmos utensílios e pelos mesmos colaboradores que elaboram os demais alimentos. Além disso, não são armazenados em local, temperatura e tempo adequados (MARTINS, 2006).

O conhecimento dos principais pontos de contaminação durante o processamento dos alimentos é fator determinante para garantir tanto a qualidade microbiológica do mesmo quanto a saúde do consumidor (SILVA et al., 2010). Ferramenta eficiente para auxiliar na remoção na diminuição dos agentes causadores de DTA são as medidas preventivas de controle, como a implantação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (SHINOHARA et al., 2008). As medidas preventivas de DTA têm como finalidade controlar e prevenir a ocorrência de surtos. Dentre as medidas, destacam-se o estímulo à notificação de surtos, a manutenção da educação continuada dos profissionais envolvidos nos processos de produção e serviços, estimulando a implantação de normas e rotinas do estabelecimento (BRASIL, 2010).

Diante da pequena quantidade de trabalhos realizados sobre o tema, inexistência de publicações relacionadas à cidade de Goiânia, aumento expressivo da instalação de estabelecimentos que comercializam alimentos típicos orientais e o pouco conhecimento da população acerca dos riscos que esse tipo de alimento pode oferecer, observa-se a necessidade de monitorar e avaliar a qualidade de *sushis* e *sashimis* comercializados na cidade de Goiânia. Este estudo teve como objetivo avaliar o perfil higiênico-sanitário e condições de preparo dos *sushis* e *sashimis* comercializados em restaurantes especializados na culinária oriental, na cidade de Goiânia-GO.

2 METODOLOGIA

Foram visitados 18 restaurantes especializados na culinária japonesa, localizados na cidade de Goiânia, todos cadastrados na Vigilância Sanitária do Município. Em cada estabelecimento foram coletadas, quando disponível, quatro amostras de 150 g de cada

alimento: *sashimi* de salmão, *sashimi* de robalo, *sushi* de patê de salmão (salmão e *cream cheese*) e *sushi* Califórnia (com *kani*, pepino e manga) e amostras de *swabs* de fossas nasais e mãos de todos os manipuladores de alimento em atividade no local, envolvidos no preparo de *sushis* e *sashimis*

Primeiramente os proprietários dos estabelecimentos foram esclarecidos sobre a pesquisa. As coletas foram realizadas em dias e horários não conhecidos e as visitas foram acompanhadas por fiscais da Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia. Os manipuladores, maiores de 18 anos, que concordaram em participar da pesquisa, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) constando todas as informações necessárias para seu entendimento. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, protocolado sob o nº 360/11.

As amostras de *sushi* e *sashimi* foram coletadas em condições assépticas, em sacos plásticos esterilizados e utilizando os mesmos utensílios disponíveis ao consumidor para se servir. As coletas das amostras das fossas nasais e mãos dos manipuladores foram realizadas com o auxílio de *swab* esterilizado previamente umedecido em solução salina. A coleta das amostras de mãos foi realizada diretamente na superfície das mãos dos manipuladores, deslizando o *swab* na palma das mãos, entre os dedos e nos contornos das unhas imediatamente antes do preparo dos alimentos. A coleta de fossa nasal foi realizada pelo próprio manipulador que fez movimentos circulares com o *swab* no interior da cavidade nasal. Em seguida, cada *swab* foi colocado em tubos individuais contendo 4 mL de caldo cérebro-coração (BHI).

Todas as amostras foram acondicionadas em recipientes isotérmicos com placas de gelo recicláveis, sendo imediatamente transportadas para o Laboratório de Controle Higiênico-Sanitário de Alimentos da Faculdade de Nutrição/UFG, num prazo máximo de 30 minutos, para a realização das análises microbiológicas.

2.1 ANÁLISES MICROBOLÓGICAS

Para análises de pescado cru, *sushis* e *sashimis*, o sub-item 22 b da RDC nº 12 prevê em seu protocolo microbiológico as contagens e limites de: Coliformes a 45°C (10^2UFC/mL); Estafilococos coagulase positiva ($5x10^3$UFC/mL) e *Vibrio parahaemolyticus* (10^3UFC/mL), além da pesquisa de *Salmonella* sp. (ausência em 25g) (BRASIL, 2001).

Sushis, porém, são pratos elaborados também com arroz cozido, por essa razão, nessas preparações foram considerados também como parâmetro o sub-item 22 d – a base de cereais,

farinhas e grãos e similares. Portanto, além dos microrganismos citados acima foi também realizada a contagem de *Bacillus cereus* (10^3UFC/mL) (BRASIL, 2001).

Pesou-se 25g de cada amostra e homogeneizou-se com 225 mL de água peptonada 0,1% esterilizada em *stomacher*. A partir desta diluição (10^{-1}) foram realizadas diluições decimais até 10^{-4} também em água peptonada 0,1% (FDA, 2002). Os laudos foram emitidos segundo os padrões microbiológicos estabelecidos pela Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária / Ministério da Saúde (BRASIL, 2001).

2.1.1 Contagem de coliformes totais, Coliformes a 45º e *Escherichia coli*

Inoculou-se 1 mL de cada diluição desejada em placas de Petri esterilizadas e adicionou-se cerca de 10 mL de ágar Cristal Violeta Vermelho Neutro Bile (VRBA). As placas foram homogeneizadas e após solidificação foi adicionado uma segunda camada de meio VRBA. Após solidificação as placas foram incubadas a 36 ± 1°C/18 a 24h. Após a incubação, foram selecionadas colônias atípicas e típicas para realização de provas confirmativas. As colônias foram repicadas em caldo verde brilhante bile a 2% lactose com incubação a 35°C/24-48h. Os tubos positivos foram testados para coliformes termotolerantes em caldo EC com incubação a 45,5°C ± 0,2°C/24-48h (FDA, 2002).

Para contagem de *E. coli,* a partir dos tubos de caldo EC considerados positivos, alíquotas foram semeadas em placas de Petri contendo ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), com incubação a 35°C/24h. Após a incubação foi verificada a presença de colônias lactose positivas. Foram selecionadas colônias típicas de cada placa com ágar EMB que apresentaram crescimento. A confirmação da presença de *E. coli* foi realizada a partir da coloração de Gram para observação de bastonetes Gram-negativos, bem como as provas do IMViC (FDA, 2002).

2.1.2 Contagem de *Staphylococcus aureus*

A contagem de *Staphylococcus aureus* foi realizada através da inoculação de 0,1 mL das diluições em superfície de ágar *Baird-Parker* (BP) com incubação a 37°C/48h. Das colônias consideradas suspeitas de pertencerem ao gênero *Staphylococcus*, realizou-se a coloração de Gram e provas bioquímicas (produção de catalase, coagulase e termonuclease) (FDA, 2002).

2.1.3 Pesquisa de *Salmonella* sp.

A pesquisa de *Salmonella* sp. incluiu pré-enriquecimento de 25 g da amostra em água peptonada 1% a 35ºC/24h seguida de enriquecimento seletivo em caldo Rappaport-Vassiliadis (RV) e caldo Tetrationato (TT) a 42ºC/24h; e isolamento em ágar Bismuto Sulfito (BS), ágar Xilose-Lisina-Desoxicolato (XLD) e ágar Hektoen (HE) com incubação a 37ºC/24h. As colônias típicas foram triadas em ágar Tríplice Açúcar Ferro (TAF) e ágar Lisina Ferro, incubados a 37ºC/24h e por fim, os testes bioquímicos de identificação (FDA, 2011).

2.1.4 Número Mais Provável de *Vibrio parahaemolyticus*

Para contagem de *Vibrio parahaemolyticus* utilizou-se a técnica de determinação do NMP. Cinquenta gramas de cada amostra foi homogeneizada com 450 mL de PBS (Solução salina fosfato tamponada). A partir desta diluição foram realizadas diluições subsequentes no mesmo tampão. Foi inoculado 1 mL de cada uma das diluições em séries de 3 tubos contendo 10 mL de água peptonada alcalina com incubação a 35ºC/24h. A presença de turvação do meio indicava a suspeita da presença de *Vibrio parahaemolyticus* (FDA, 2004).

Em seguida, as amostras sugestivas foram inoculadas sobre a superfície seca de ágar Tiossulfato Citrato Sacarose Sais Biliares (TCBS) a 36ºC/24h. De cada placa com resultado positivo foram selecionadas de duas e três colônias típicas e transferidas simultaneamente para tubos contendo caldo T_1N_0 (caldo tripticase sem NaCl) e T_1N_3 (caldo tripticase com 3% de NaCl) e ágar Arginina Glicose (AGS) inclinado com incubação a 35ºC/18-24h. Os tubos que apresentaram reações sugestivas de *V. parahaemolyticus* foram purificados em TSA e TSB suplementados com 2% de sal para testes confimatórios (FDA, 2004). Posteriormente foi realizada coloração de Gram e as provas da oxidase, urease, motilidade, crescimento com 6 e 8% de sal, fermentação de lactose, e teste de ONPG (o-Nitrophenyl-β-D-galactopyranoside) (FDA, 2004).

2.1.5 Contagem de *Bacillus cereus*

A contagem de *B. cereus* foi feita através da inoculação de 0,1 mL de cada diluição selecionada na superfície das placas de Petri contendo ágar Seletivo para *B. cereus* (MYP – *Manitol Yolk Polimixin*) adicionado de solução de gema de ovo a 50%. As placas foram incubadas a 37ºC/24h. Das colônias consideradas típicas foram contadas, anotadas e, no mínimo cinco semeadas em ágar nutriente. Em seguida, foram submetidas à coloração de Gram e às provas da motilidade, redução do nitrato, crescimento rizoide, coloração para observação de corpúsculos de inclusão cristalina e produção de beta-hemólise (BENNETT; BELAY, 2001).

2.1.6 Isolamento de microrganismos de manipuladores

Staphylococcus aureus: os *swabs* contendo amostras de fossas nasais e mãos dos manipuladores, foram inoculados em tubo contendo caldo BHI e incubados a 35°C/24h. Em seguida, foram inoculados, por estrias, em placas de Petri contendo ágar Manitol Salgado com incubação a 37°C/24-48h. Após a incubação, foram selecionadas colônias suspeitas de pertencerem ao gênero *Staphylococcus* para identificação. Para confirmação foi realizada a coloração Gram e as seguintes provas: produção de catalase, coagulase, DNAse (KLOOS; BANNERMAN, 1999).

Escherichia coli: alíquotas dos tubos de caldo BHI incubados a 35ºC/24h foram inoculadas, por estrias, em placas de Petri contendo Agar Mac Conkey. Após a semeadura as placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 35°C/24h. A presença de colônias típicas lactose positivas é sugestiva de *E. coli* (MENG; FENG; DOYLE, 2001). As colônias típicas foram repicadas em ágar Nutriente e em seguida feita a coloração de Gram e as provas confirmatórias do IMViC (FDA, 2002).

2.2 ANÁLISE DE DADOS

O banco de dados foi construído no programa Excel® e as análises estatísticas no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS®) versão 17.0. A avaliação dos parâmetros microbiológicos se deu por determinação de frequência, médias e desvio padrão.

3 RESULTADOS

Foram analisadas 71 amostras assim coletadas: 18 amostras de *sushi* Filadélfia, 18 amostras de *sushi* Califórnia, 18 amostras de *sashimi* de salmão e 17 amostras de *sashimi* de pescado amarelo, tilápia ou robalo. 50,7% das amostras foram compostas de *sushi*, enquanto 49,3% foram compostas por *sashimi.*

Das 71 amostras analisadas nos 18 restaurantes, 29 apresentaram-se contaminadas com Coliformes totais. A contagem variou de $1x10^3$ a $8,8x10^5$ UFC/g. A Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 12, de janeiro de 2001, no entanto, não estabelece limites para a contagem destes em *sushis* e *sashimis,* o que compromete a comparação dos valores encontrados a um padrão de referência.

No presente estudo, das 71 amostras analisadas, quatro (5,6%) apresentaram-se em desacordo com a Legislação no que diz respeito à contagem de Coliformes termotolerantes (até 10^2 UFC/g). As contagens variaram de 4,8 x 10^2 a 8,8 x 10^5 UFC/g. A presença de *B. cereus* foi detectada em 48 amostras (67,6%) das 71 analisadas. As contagens variaram de $1x10^3$ a $5x10^4$ UFC/g. As amostras não apresentaram a presença de Estafilococos coagulase positiva, *Salmonella e V. parahaemolyticus*.

Foi realizada também a análise de amostras de *swab* de mãos e fossas nasais de 56 manipuladores. Nestas amostras foram investigadas a presença de Coliformes a 45ºC e de *S. aureus*. Das amostras das mãos, cinco (8,9%) apresentaram Coliformes a 45ºC e, destes, quatro (7,1%) amostras obtiveram a confirmação de *E. coli*. Em relação às fossas nasais, cinco (8,9%) apresentaram coliformes a 45ºC, sendo que duas (3,5%) foram identificadas como *E. coli*. Ao total, *E. coli* foi detectada em seis (10,7%) manipuladores. O microrganismo *S. aureus,* no entanto, não foi identificado em nenhuma das amostras clínicas analisadas.

4 DISCUSSÃO

A contagem encontrada de Coliformes totais, apesar de não estar em desacordo com a legislação, deve ser comparada a outras provas existentes na legislação, fazendo uso das avaliações sensoriais e de frescor (AGNESE; OLIVEIRA, 2001). A contagem de Coliformes totais e de bactérias em geral, indica falhas no processo de manipulação, condições de higiene em que o alimento foi preparado (JAY, 2005) e qualidade da matéria-prima (SOARES; GERMANO, 2004). Vale ressaltar que a qualidade sanitária dos alimentos, especialmente os consumidos crus, é fundamental para assegurar a saúde do consumidor (ALBUQUERQUE et al., 2007).

No estudo de Moura Filho et al. (2007) todas as amostras apresentaram Coliformes totais, cujo NMP variou de 0,93 a ≥ 24,0 NMP/g. Tal resultado corresponde a mais que o dobro obtido neste estudo, que foi de 40,8%. Já no estudo de Resende, Souza e Oliveira (2009), 33,3% das amostras analisadas apresentaram valores iguais ou superiores a 2.400 NMP/g. Valor menor, mas próximo ao encontrado neste estudo.

A presença de Coliformes a 45ºC em alimentos pode indicar contaminação fecal ou por enterobactérias (JAY, 2005). Segundo Frost (1976), este tipo de contaminação em alimentos de origem marinha é originada pelo lançamento de esgotos próximos aos locais de colheita ou pelas práticas e manipulação inadequadas durante as etapas de processamento. Em

estudo de Calvet et al. (2010), das 18 amostras analisadas, 14 encontravam-se irregulares, número maior do que o encontrado em nosso estudo. Já Moura Filho et al. (2007), em seus estudos, não encontraram o microrganismo em contagens maiores que a permitida em nenhuma das 30 amostras analisadas.

Em relação à presença de estafilococos coagulase positiva, segundo a RDC nº 12 de 2 de janeiro da ANVISA – Ministério da Saúde, contagens do microrganismo acima de 5 x 10^3 UFC/g de alimento torna o mesmo impróprio para consumo (BRASIL, 2001). Em estudo de Resende, Souza e Oliveira (2009), realizado em Brasília, apenas uma amostra, dentre 87, apresentou índice de *S. aureus* acima do limite máximo permitido. Já no estudo de Calvet et. al (2010), feito em São Luís (MA), dentre as 18 amostras analisadas, apenas 3 apresentaram contagens acima do permitido na legislação.

A Legislação prevê em seu protocolo microbiológico ausência da bactéria *Salmonella* em 25g de alimento. Todas as amostras do presente estudo encontraram-se em acordo com o preconizado na Legislação, assim como no estudo de Resende, Souza e Oliveira (2009).

Nas amostras analisadas, não foi encontrado *V. parahaemolyticus.* Moura Filho et al. (2007), em seu estudo, também não identificou o microrganismo em suas amostras. Segundo o autor, tal ausência pode ser indicativo de que as colônias sacarose negativas que se desenvolveram no ágar TCBS podem ser outras espécies de *Vibrio*. O fato dos restaurantes de Goiânia especializados na culinária japonesa utilizarem peixes de procedência conhecida, importados do Chile, além de ser um local onde as águas são frias pode dificultar a proliferação do *V. parahaemolyticus*, que desenvolve-se bem em águas mornas (VIEIRA, 2004). Outro fator benéfico, relacionado à temperatura, é o fato do pescado ser geralmente transportado congelado.

Em estudo realizado por Fang et al. (2003), onde avaliou-se, entre outros alimentos, a contaminação de *sushis* comercializados em Taiwan, 18,2% das amostras encontravam-se contaminadas com *B. cereus*, quantidade inferior à encontrada no presente estudo. A acentuada contaminação pode ter ocorrido por técnicas inadequadas no controle da temperatura de cocção do arroz (ICMSF, 1996). Além disso, segundo Mendes, Coelho e Azeredo (2011), podem ter ocorrido falhas no processo de higienização de equipamentos e utensílios, geralmente constituída pela etapa de limpeza, mas não necessariamente pela etapa de sanitização. Fator agravante é a habilidade dos esporos em aderir ao aço inoxidável, material comum em cozinhas de restaurantes (AUGER, et. al, 2006; PENG; TSAI; CHOU, 2001). Armazenamento e manipulação inadequados podem levar ao aumento da população bacteriana gerando sérios riscos. Mesmo havendo um rigoroso cuidado com o binômio tempo

x temperatura, os microrganismos esporulados são dificilmente inativados ou destruídos, o que representa um risco para os consumidores (GALVÃO, 2004). Diante das elevadas contagem de *B. cereus,* nota-se a necessidade de reavaliação dos padrões microbiológicos exigidos, uma vez que a detecção deste microrganismo não é exigida pela legislação vigente. Deve-se ressaltar também a necessidade de reconhecer os riscos que o microrganismo representa ao consumidor quando em elevadas contagens.

Em estudo de Campos et. al (2009), realizado em 27 escolas municipais de Natal (RN), foi detectado Coliformes a 45^{o}C em mãos e fossas nasais de 55,6% dos manipuladores, valor maior que o encontrado no presente estudo. No mesmo estudo foi verificado que 100% dos manipuladores realizavam a higiene das mãos e uso de uniformes de forma inadequada. Além disso, 81,5% deles não apresentavam hábitos corretos de higiene e 22,2% não trabalhavam exclusivamente na cozinha. Em estudo de Stringhini et al. (2010), realizado com funcionários de granjas de Goiânia, foram avaliados 32 funcionários e, destes, 78% apresentaram *Staphylococcus* coagulase positiva tanto nas mãos como na cavidade nasal, resultado muito superior ao encontrado em nosso estudo.

A boa qualidade dos alimentos depende de diversos fatores, como a capacitação dos profissionais e supervisão da higiene dos alimentos, manutenção e higienização das instalações, equipamentos e utensílios, controle da qualidade da água de abastecimento, dos vetores transmissores de doenças e pragas e do manejo do lixo (BRASIL, 2004). O homem, importante veiculador de microrganismos, pode contaminar os alimentos por meio de espirros, tosse, falta de cuidados higiênicos após excreção, ato de coçar o nariz, cabelos e ouvidos. Em UAN tais práticas não são condizentes com as prescrições de higiene da produção de alimentos e podem comprometer a qualidade do produto (FRANCO; LANDGRAF, 2002), que pode ser observado nas análises microbiológicas realizadas nas amostras de alimentos.

As visitas realizadas pelas pesquisadoras da Faculdade de Nutrição/ UFG em parceria com a VISA-GO nos restaurantes especializados na culinária japonesa surtiram efeitos positivos à comunidade. Durante as visitas, foram feitas orientações visando a melhora da qualidade dos alimentos ofertados. Sendo assim, vários estabelecimentos buscaram aprimorar o serviço oferecido, além de despertar o interesse dos responsáveis pelos estabelecimentos. Notou-se uma maior preocupação com relação à necessidade de responsáveis técnicos. O trabalho teve repercussão na mídia, o que também contribui para alertar a população sobre os riscos desses alimentos ofertados crus.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos como as altas contagens de Coliformes totais, Coliformes a 45ºC e *B. cereus*, nota-se a existência de falhas no que diz respeito às Boas Práticas de Fabricação de *sushis* e *sashimis*. Os coliformes totais, apesar de não indicarem necessariamente risco ao consumidor evidenciam condições inadequadas de manipulação. O estudo evidenciou a necessidade de uma revisão da legislação, que não estabelece parâmetros para a contagem de *B. cereus*,.um microrganismo encontrado em alta frequência no presente estudo. Estes alimentos, por serem consumidos crus, necessitam de um rigoroso controle de qualidade, que implica no treinamento dos manipuladores de toda a cadeia de produção e fiscalização por parte dos órgãos responsáveis. Importante desdobramento do trabalho foi a repercussão na mídia da realização das coletas e fiscalização em restaurantes especializados na culinária japonesa, o que alertou a população sobre a necessidade de melhoria das boas práticas então realizadas.

REFERÊNCIAS

AGNESE, A. P.; OLIVEIRA, V. M. Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica - RJ. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 88, p. 67-70, set. 2001.

ALBUQUERQUE, W. F.; MACRAE, A.; SOUSA, O. V.; VIEIRA, G. H. F.; VIEIRA, R. H. S. F. Multiple drug resistant *Staphylococcus aureus* strains isolated from a fish market and from fish handlers. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 38, p. 131-134, jan. 2007.

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. C. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrência/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) no estado do Paraná-Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia,** Lavras, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, 2006.

ANDRADE, F. S. V.; CARNEIRO, M. J. M.; MARTINS, M. L. L.; CORDEIRO, C. A. M. Avaliação sensorial e microbiológica do Perua (*Balistes capriscus*) capturado na região norte

fluminense e comercializado no mercado de Campos dos Goytacazes – RJ. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 19, p. 70-80, 2002.

ATANASSOVA, V.; REICH, F.; KLEIN, G. Microbiological quality of *sushi* from sushibars and retailers. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 71, n. 4, p. 860-864, 2008.

AUGER, S., KRIN E., AYMERICH, S., GOHAR M. Autoinducer 2 affects biofilm formation by Bacillus cereus. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.72, p. 937-941, 2006.

ÁVILA, R.; ANDRADE, R. B.; JUNIOR, D. R. M.; RABELO, R. P.; SILVA, M. R. Práticas higiênico-sanitárias na manipulação de alimentos: diagnóstico e intervenção. **Comunicação em Ciências da Saúde**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 117-124, 2010.

AZEREDO, R. M. C. **Estimativa de riscos relacionados à contaminação de preparações de arroz por *Bacillus cereus*.** 1998. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade de Campinas, Campinas, 1998.

BARBER, K.; TAKEMURA, H. **Sushi**: taste and technique. Porto: Dorling Kindersley, 2008. 256p.

BENNETT, R. W.; BELAY, N. *Bacillus cereus*. In: American Public Health Association (APHA) (Ed.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4 ed. Washington: APHA, 2001. cap. 32, p. 311-316.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001**. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos: Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 19 maio 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 216 de 15/09/2004. Publicada em 16/09/2004. **Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação**. Ministério da Saúde Brasília – DF 2004. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br>. Acesso em: 05 ago. 2013.

BRASIL Ministério da Saúde- Secretaria de vigilância em saúde. **Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas Alimento**. Ministério da Saúde Brasília – DF 2010. Disponível em:

<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_doencas_transmitidas_por_alimentos_pdf.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2012.

CALVET, R. M.; LIMA, M. F. V.; ARAÚJO, R. S.; LACERDA, L. M.; LIMA, B. G.; SILVA, M. I. S.; REIS, M. L.; MURATORI, M. C. S. Avaliação higiênico-sanitária de *sushis* servidos em restaurantes orientais na cidade de São Luís, MA. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 24, n. 182, p. 108-112, 2010.

CAMPOS, A. K. C.; CARDONHA, A. M. S.; PINHEIRO, L. B. G.; FERREIRA, N. R.; AZEVEDO, P. R. M.; STAMFORD, T. L. M. Assesment of personal hygiene and practices of food handlers in municipal public schools of Natal, Brazil. **Food Control,** Vurrey, v. 20, p. 807-810, 2009.

CHEN, C. H.; DING, H. C.; CHANG, T. C. Rapid identification of *Bacillus cereus* based on the detection of a 28,5 Kilodalton cell surface antingen. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 64, n.3, p. 348-354, 2001.

DSMZ. Deutsche Sammlung von Mikroorganismen. Leibniz Institute DSMZ – German Collection of Microorganismen und Zellkulture GmbH (Alemanha). Brunsvique. **Prokaryotic Nomenclature Up-to-date.** 2013. Disponível em: http://www. dsmz.de/bacterial-diversity/prokaryotic-nomenclature-up-to-date.html. Acesso em: 23 mar 2013.

DUFRENNE, J.; SOENTORO, P.; TATINI, S.; DAY, T.; NOTERMANS, S. Characteristics of *Bacillus cereus* related to safe food production. **International Journal of Food Microbiology**, Turin, v. 23, n. 1, p. 99-109, 1994.

ESPOSTO, E. M.; SILVA, W. C. P.; REIS, E. M. F.; RIBEIRO, R. V.; RODRIGUES D. P.; LÁZARO, N. S. Enteropatógenos bacterianos em peixes criados em uma estação de nutrientes e no ecossistema relacionado. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 4, p. 144-148, 2007.

EUZÉBY, J. List of new names and new combinations previously effectively, but not validly, published. Validation List nº 132. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**. v. 60, p. 469-472, 2010.

FANG, T. J.; WEI, Q. K.; LIAO, C. W.; HUNG, M. J.; WANG, T. H. Microbiological quality of 18ºC read-to-eat food products sold in Taiwan. **International Journal of Food Microbiology**. v. 80, p. 241-250, 2003.

FDA - FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Silver Spring, 2002. **Bacteriological Analytical Manual**. Disponível em: <http:www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-toc.html>. Acesso em: 20 jan. 2012.

FDA - FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 2011. **Bacteriological Analytical Manual**. Disponívem em <http://wwwfda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/ucm070149.htm>. Acesso em 24 jan. 2012.

FDA - FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 2004. **Bacteriological Analytical Manual**. Disponívem em <http://wwwfda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/ucm070830.htm>. Acesso em 09 mar. 2012.

FENG, C. H. The tale of *sushi*: History and Regulations. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety,** Chicago, v. 11, n. 2, p. 205-220, 2012.

FRANCO, A. **De caçador a gourmet**: uma história da gastronomia. 2 ed. São Paulo: Senac, 2001. 270 p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2008. 182 p.

FROST, W. H. Confirmatory tests for *B. coli* in routine water examinations. **American Journal of Public Health**. Washington, p. 585-588, 1976.

GALVÃO, J. A. **Qualidade microbiológica da água de cultivo e de mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758) comercializados em Ubatuba, SP.** 2004. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** 4 ed. Barueri: Manole, cap. 27, p. 583-616, 2011.

HUSS, H. H.; REILLY, A.; EMBAREK, P. K. B. Prevention and control of hazards in seafood. **Food Control**. Vurrey, v. 11, p. 149-156, 2000.

ICMSF - INTERNATIONAL COMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS, 1982. **El sistema de analisis de riesgos y puntos criticos.** Zaragoza: Acribia, p. 77-109, 1996.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p.

KAYSNER, C. A.; A. DE PAOLA JR. *Vibrio.* In: American Public Health Association (APHA) (Ed.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4 ed. Washington: APHA, 2001. cap. 40, p. 405-420.

KLOOS, W. E.; BANNERMAN, T. L. *Staphylococcus* and *Micrococcus*. In: MURRAY, P. R.; BARON, E. J.; PFALLER, M. A.; TENOVER, F. C.; YOLKEN, R. H. **Manual of Clinical Microbiology**. 7 ed. Washington: American Society for Microbiology, p. 264–282, 1999.

LANCETTE, G. A.; BENNETT, R. W. *Staphylococcus aureus* and Staphylococcal Enterotoxins. In: American Public Health Association (APHA) (Ed.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4 ed. Washington: APHA, cap. 39, p. 387-404, 2001.

MÁRSICO, E. T.; OLIVEIRA, C. M.; FERREIRA, P. V.; ANTUNES, L.; SOBREIRO, L. G. Avaliação da qualidade de *sushis* e *sashimis* comercializados em *shopping centers*. **Higiene Alimentar,** São Paulo, v. 20, n. 117, p. 63-65, 2006.

MARTINS, F. O. **Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de preparações (*sushi* e *sashimi)* a base de pescado cru servido em bufês na cidade de São Paulo**. 2006. 119f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MENDES R. A.; COELHO A. I. M.; AZEREDO R. M. C. Contaminação por *Bacillus cereus* em superfícies de equipamentos e utensílios em unidade de alimentação e nutrição. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.16, n.9, p. 3933-3938, 2011.

MENG, J.; FENG, P.; DOYLE, M. Pathogenic *Escherichia coli.* In: American Public Health Association (APHA) (Ed.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.** 4. ed. Washington: APHA, cap. 35, p. 331-341, 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). **Manual integrado de prevenção e controle de Doenças Transmitidas por Alimentos**, Brasília, DF: Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS, 2005. 143p. Acesso em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_dta.pdf>. Acesso em 21 maio 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). **Vigilância Epidemiológica das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar – VEDTHA**. Brasília. DF: Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS, 2011. Disponível em: <

http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/10_passos_para_investigacao_surtos.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2013.

MOURA FILHO, L. G. M.; MENDES, E. S.; SILVA, R. P. P.; GOES, L. M. N. B.; VIEIRA, K. P. B. A.; MENDES, P. P. Enumeração e pesquisa de *Vibrio* spp. E coliformes totais e termotolerantes em *sashimis* de atum e vegetais comercializados na região metropolitana do Recife, Estado de Pernambuco. **Acta Scientiarum Tecnology**, Maringá, v. 19, n. 1, p. 85-90, 2007.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL SAÚDE. **Planos estratégicos 2011-2015**. Genebra: OMS, 2010.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **HACCP: Ferramentas Essenciais para Inocuidade dos Alimentos**. Buenos Aires, Argentina: OPAS/INPPAZ, 2005.

PATROCÍNIO, I. D. R. **A segurança alimentar no consumo de pescado cru com valência para a produção de *sushi.*** 2009. 128f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2009.

PENG, J. S.; TSAI, W. C.; CHOU, C. C. Surface characteristics of Bacillus cereus and its adhesion to stainless steel. **International Journal of Food Microbiology**, Turin, v. 65, p. 105-111, 2001.

RESENDE, A.; SOUZA, J. R.; OLIVEIRA, Y. S. Análise microbiológica de *sushis* e *sashimis* comercializados em restaurantes de Brasília no período de 2001 a 2004. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 23, n. 174-175, p. 164-170, 2009.

SANTANA, E. H. W.; BELOTI, V.; ARAGON-ALEGRO, L. C.; MENDONÇA, M. B. O. C. Estafilococos em alimentos. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 3, p. 545-554, 2010.

SHINOHARA, N. K. S.; BARROS, V. B.; JIMENEZ, S. M. C.; MACHADO, E. C. L.; DUTRA, R. A. F.; LIMA FILHO, J. L. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos**. Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.13, n. 5, p.1675-1683, 2008.

SILVA JR., E. A. **Manual de controle Higiênico sanitário em alimentos**. 6 ed. São Paulo: Varela, 480p, 2007.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, E. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** 632p, 2010**.**

SOARES, M. C.; GERMANO, P. M. L. Análise da qualidade microbiológica de sashimis , comercializados em shopping centers da cidade de São Paulo, Brasil. **Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 18, n. 116/117, p. 88-92, 2004.

STRINGHINI, M. L. F.; ANDRADE, M. A.; LEANDRO, N. S. M.; REZENDE, P. M. Perfil socioeconômico e microbiológico de mãos, cavidade nasal e orofaringe de funcionários de granjas de produção de ovos comerciais. **Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 24, n. 188/189, p 116, 2010.

VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado**: teoria e prática. São Paulo: Varela, 380p, 2004.

WHO/FAO – World Health Organizacion/ Food and Alimentation Organization. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. Geneva, 160 p, 2003.

AMPLIFICAÇÃO DE FRAGMENTOS GÊNICOS DAS CADEIAS LEVE E PESADA DE IMUNOGLOBULINA DE GALINHAS IMUNIZADAS COM HERPESVÍRUS BOVINO TIPO 1

Mariana Costa Castro[1]; Greice japolla; Greyciele Rodrigues Almeida; Ana Flávia Batista Penido; Guilherme Rocha Lino de Souza[2].

[1] EV/UFG (Orientando)

[2] DBBM/ICB/UFG (Orientador)

Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular (DBBM/ICB)

Endereço eletrônico: grlino@gmail.com

RESUMO

O herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) é reconhecido como um importante agente de perdas econômicas em bovinos. O impacto econômico causado pelo BoHV-1 traduz-se entre outros por morte embrionária, aborto, nascimento de animais debilitados, redução da eficiência reprodutiva de matrizes e touros, diminuição de conversão alimentar e retardo no crescimento de animais jovens. A abordagem proposta nesse projeto é a amplificação de fragmentos gênicos de imunoglobulina de galinhas imunizadas com Herpes Vírus Bovino com a finalidade de utilização futura das imunoglobulinas (IgGs) na clonagem e expressão de anticorpos recombinantes para terapêutica e/ou diagnóstico do patógeno. Os fragmentos gênicos das Imunoglobulinas poderão ser utilizados para a construção de uma biblioteca combinatorial de anticorpos contra herpesvírus bovino tipo 1, permitindo a seleção de antígenos virais que poderão ser utilizados em testes diagnósticos ou produção de vacinas. Para a amplificação dos fragmentos de anticorpos scFv, galinhas foram imunizadas com uma suspensão de Herpesvírus bovino tipo 1 inativados a uma concentração aproximada de $10^{5,5}$ DICC50/mL. Após a verificação de um título satisfatório, as aves foram sacrificadas, seus baços retirados para realização da extração RNA e síntese de cDNA. Os fragmentos de DNA das cadeias leves e pesadas dos anticorpos foram amplificados pela Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), os produtos foram purificados para a produção dos fragmentos de DNA scFv (fragmento de anticorpo de cadeia única) pela reação de sobreposição dos fragmentos (*overlap*). Todos os fragmentos amplificados foram visualizados e caracterizados quanto ao tamanho esperado em gel de agarose.

Palavras-chave: Herpesvirus, anticorpos recombinantes, scFv

REVISADO PELO ORIENTADOR

INTRODUÇÃO

O Herpesvírus Bovino tipo 1 (BoHV-1) pode produzi uma variedade de manifestações clínicas como a conjuntivite, rinotraqueíte e balanopostite, podendo resultar em morte embrionária, aborto, nascimento de animais debilitados, redução da eficiência reprodutiva de matrizes e touros, diminuição de conversão alimentar e retardo no crescimento de animais jovens, diminuição da produção leiteira segundo Kahrs (1981); Lemaire et al. (1994); Lovato et al. (1995), Tremblay, (1996) , além de impingir restrições ao comércio internacional de animais vivos ou seus subprodutos, sêmen, embriões e produtos de biotecnologia, previstas no Código Internacional de Saúde Animal (OIE, 2001).

A abordagem proposta nesta pesquisa é a amplificação de fragmentos gênicos de imunoglobulina de galinhas imunizadas com herpesvírus bovino tipo 1 com a finalidade de utilização futura das imunoglobulinas na clonagem e expressão de anticorpos recombinantes para terapêutica e/ou diagnóstico do patógeno. A escolha de galinhas para a geração de anticorpos foi devido à maneira pela qual a diversidade de anticorpos é gerada. Durante os rearranjos gênicos e o processo de conversão gênica, as cadeias leves e pesadas são geradas diversificadas e com as extremidades terminais apresentando seqüências de aminoácidos idênticas. Neste caso, o repertório de genes variáveis (cadeia leve VL e pesada VH) pode ser amplificado utilizando apenas um par de iniciadores distintos para cada fragmento gênico (WYNGAARDT et al., 2004).

O objetivo deste estudo foi de amplificar por meio de RT-PCR os fragmentos gênicos de imunoglobulinas geradas pela imunização de galinhas com herpesvírus bovino tipo 1.

METODOLOGIA

Imunização das aves

Galinhas foram imunizadas com uma suspensão de Herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) a uma concentração aproximada de $10^{5,5}$ DICC50/mL. Após a verificação de um título satisfatório pelo teste de ELISA (acima de 1: 2000), as aves foram sacrificadas, seus baços retirados para realização da extração RNA e síntese de cDNA.

Extração de RNA total e síntese de cDNA

Os baços das galinhas imunizadas foram macerados em cadinho com nitrogênio líquido e imediatamente transferidos para tubos Falcon 50mL contendo Trizol (Invitrogen). A extração de RNA foi realizada conforme protocolo descrito pelo fabricante. Após a extração,

o RNA foi analisado em gel de agarose (0,8%), aliquotado e armazenado em freezer a -80 ºC. Aproximadamente 20µg de uma mistura de RNAs dos baços das galinhas imunizadas, foram utilizados para a síntese de cDNA, utilizando o kit ProtoScript® AMV LongAmp™ Taq RT-PCR Kit (NEB), de acordo com o protocolo descrito pelo fabricante. As condições para a reação no termociclador foram: 70ºC por 10 min, 4ºC por 1 min. A reação foi parada para adição da enzima transcriptase reversa (AMV) e continuação do ciclo por 1h a 48ºC. O produto foi mantido a -20ºC até sua utilização.

Amplificação dos fragmentos gênicos codificantes das cadeias leve (VL) e pesada (VH) de imunoglobulinas de galinha

Para amplificação dos fragmentos de DNA das cadeias leves e pesadas dos anticorpos, foram realizadas cinco reações utilizando o mesmo Kit ProtoScript® AMV LongAmp™ Taq RT-PCR Kit (NEB) com 10 µL de cDNA como molde. Para cada reação foi utilizado 60 *p*moles dos oligonucleotídeos CSCVHo-F (5'GGT CAG TCC TCT AGA TCT TCC GCC GTG ACG TTG GAC GAG 3') para amplificação dos genes de cadeia pesada de galinha a partir da extremidade 5' e CSCGB (5' CGT GCC GGC CTG GCC ACT AGT GGA GGA GAC GAT GAC TTC GGT CC 3'), para amplificação dos genes de cadeia pesada de galinha a partir da extremidade 3'. CSCVK (5' GTG GCC CAG GCG GCC CTG ACT CAG CCG TCC TCG GTG TC 3') e CKJo-B (5' GGA AGA TCT AGA GGA CTG ACC TAG GAC GGT CAG G 3') para amplificação dos genes da cadeia leve (Barbas, 2001). Para a cadeia pesada, foram utilizados iniciadores com sequências ligantes (*linkers*) com dois tamanhos diferentes (Figura 1 - VHS e VHL). O objetivo deste procedimento foi gerar fragmentos que possam ser ligados (*overlap*) para a formação de estruturas de anticorpos diferentes, aumentando a variabilidade das estruturas tridimensionais das proteínas (anticorpos) expressas.

Aproximadamente dez microlitros de tampão de PCR 10X, 8 µl de dNTPs 2,5 mM e 0,5 µl de *Taq* DNA polimerase 5U/µl, em um volume final de 100µL. As reações de PCR foram conduzidas em termociclador com as seguintes condições: 94ºC durante 5 minutos; 30 ciclos de: 94ºC durante 45 segundos; 56ºC durante 1 minuto; 72ºC durante 2 minutos e uma extensão final de 72ºC durante 10 minutos.

Produção dos fragmentos scFv

O *overlap* definido como a sobreposição dos fragmentos VH e VL e posterior amplificação do fragmento de anticorpo unido só é possível pelo fato de os iniciadores utilizados na amplificação dos fragmentos variáveis possuírem uma "cauda" complementar entre os fragmentos formando um peptídeo conector (*linker*), permitindo a ligação entre os fragmentos (BARBAS *et al*. 2001).

Para amplificação deste fragmento foram utilizados 500 nanogramas de VH e VL purificados, 60 pmoles de oligonucleotídeos CSC-F (5' GAG GAG GAG GAG GAG GAG GTG GCC CAG GCG GCC CTG ACT CAG 3') e CSC-B (5' GAG GAG GAG GAG GAG GAG CTG GCC GGC CTG GCC ACT AGT GGA GG 3') (BARBAS *et al*. 2001), 10 µL de tampão de PCR 10X, 8 µL de dNTPs 2,5 mM e 0,5 µL de *Taq* DNA polimerase 5 U/µl.

As reações de PCR foram conduzidas em termociclador com as seguintes condições: Gradiente de desnaturação de 94ºC durante 5 minutos; 80ºC durante 1 minuto; 70ºC durante 1 minuto; Pausa - adição da enzima seguido de 30 ciclos de: 56ºC durante 15 segundos; 72ºC durante 15 segundos; 94ºC durante 15 segundos, anelamento final de 56ºC durante 15 segundos e extensão final de 72ºC durante 10 minutos. Os fragmentos de DNA amplificados foram analisados em gel de agarose 0,8% corados com brometo de etídio e visualizados sob luz ultravioleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Imunização das aves, extração de RNA total e síntese de cDNA

Os resultados dos testes de ELISA apontaram um título acima de 1:2000, demostrando que as aves produziram anticorpos contra o vírus. Títulos acima de 1/1000 são suficientes para construção de biblioteca de anticorpos (BARBAS *et al*. 2001). Um título alto mostra que o animal imunizado teve uma resposta imune contra o antígeno (vírus). Esta resposta reflete a expressão gênica de RNAs mensageiros que, no processo de tradução gênica, produz proteínas (imunoglobulinas ou anticorpos) específicas e reativas ao patógeno. Neste caso, se amplificarmos estes fragmentos gênicos e clonarmos em vetores de expressão, teremos uma biblioteca gênica de anticorpos contra herpesvirus bovino.

O RNA extraído dos baços das galinhas foi analisado em gel de agarose e quantificado por espectrofotômetro NanoView (*GE Healthcare Life Sciences*) mostrando uma concentração de 10µg/µl.

A partir do RNA total extraído e quantificado, foi produzido DNA complementar (cDNA) utilizando a técnica de RT-PCR (PCR utilizando a enzima transcriptase reversa) com iniciadores específicos para as extremidades dos fragmentos gênicos codificantes das cadeias leve e pesada dos anticorpos.

Amplificação dos fragmentos gênicos codificantes das cadeias leve (VL) e pesada (VH) de imunoglobulinas de galinha

Para amplificar os genes da região variável da cadeia leve, foram utilizados os oligonucleotídeos CSCVK (senso) e CKJo-B (reverso). No caso da cadeia pesada, empregaram-se os oligos CSCVHo-F (senso) e CSCG-B (reverso). Os amplicons foram visualizados em gel de agarose 2% corados com brometo de etídeo. Os tamanhos observados dos genes para cadeias leve foi em cerca de 350 pb e para cadeia pesada de 400 pb. Uma pequena diferença esperada foi observada no tamanho dos fragmentos VHS e VHL devido à diferença no tamanho dos iniciadores utilizados na PCR (Figura 1). Esta diferença proporciona mudanças na estrutura tridimensional das proteínas (anticorpos) expressas. Toda mudança de estrutura 3D está relacionada à variabilidade de funções, o que neste caso é importante, pois se trata de anticorpos reativos ao patógeno. A maior variabilidade permitirá a construção de uma biblioteca de anticorpos mais representativa do repertório imune do animal imunizado com o patógeno.

Em seguida, os produtos foram purificados e utilizados como molde para a reação de PCR de sobreposição na montagem do gene scFv (*overlap*).

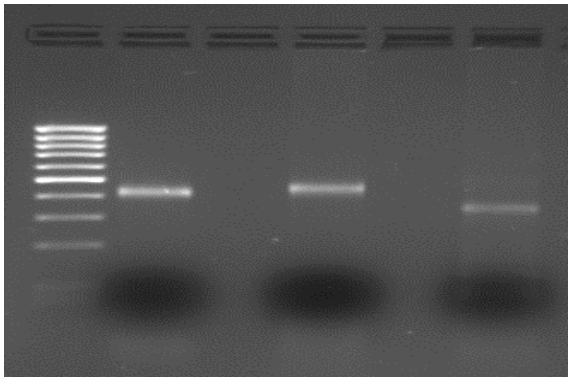


Figura 1: Análise do produto da amplificação das regiões variáveis de cadeia pesada (VH) e cadeia leve (VL). Eletroforese em gel de agarose 2% corado com brometo de etídio. Primeira coluna: Marcador de massa molecular Ladder 100pb, em seguida as amostras VHS (400b), VHL (400pb) e VL (350pb).

Produção dos fragmentos scFv

Os fragmentos VH e VL produzidos e purificados foram utilizados como molde para a reação de sobreposição (*overlap*) promovida por uma sequência nucleotídica codificadora de um peptídeo ligante (*short linker*) presente nos oligonucleotídeos CkJo-B (VL) e CSCVHo-F (VH). Os oligos CSC-F (senso) e CSC-B (reverso) externos ao fragmento foram utilizados para amplificar as seqüências correspondentes aos fragmentos de anticorpos scFv de aproximadamente 800 pb. As reações de amplificação mostraram-se eficientes, produzindo 15 µg de scFv após a purificação dos mesmos do gel de agarose (figura 2).

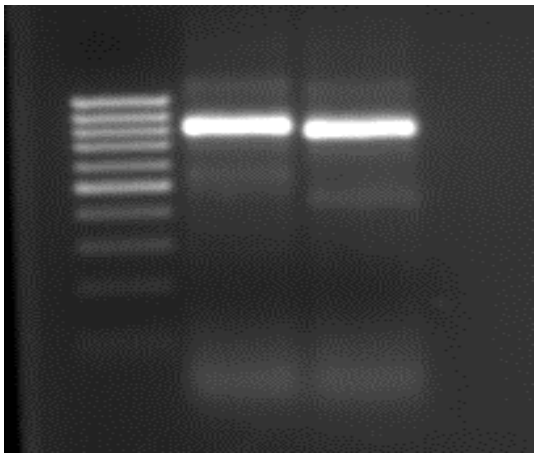


Figura 2: PCR Overlap. Eletroforese em gel de agarose 2% corado com brometo de etídio. Marcador 100pb seguido das amostras de scFvs formados pela ligação dos fragmentos VL-VHL e VL-VHS respectivamente, ambos com aproximadamente 800pb.

CONCLUSÕES

Obteve-se eficiência na amplificação de fragmentos gênicos das cadeias leve e pesada de imunoglobulina de galinhas imunizadas com herpesvírus bovino tipo 1. Os fragmentos foram visualizados em gel de agarose com o tamanho em pares de bases (pb) equivalentes aos produtos esperados.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Com a amplificação correta dos fragmentos esperados, os produtos gerados poderão ser utilizados para a construção de uma biblioteca combinatorial de fragmentos de anticorpos (scFv) e estes, em uma perspectiva futura, poderão ser empregados na seleção de antígenos virais (sintéticos ou naturais do patógeno), permitindo o desenvolvimento de vacinas ou kits para o controle ou diagnóstico da doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBAS, C. F.; BURTON, D. R.; SCOTT, J. K.; SILVERMAN, G. J. *PHAGE DISPLAY: A Laboratory Manual*. Plain view, NY: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2001.

KAHRS, R. F. *Viral disease of cattle*, Iowa State University Press, 299 p, 1981.

LEMAIRE, M.; PASTORET, P. P.; THIRY, E. Le contrôle de l'infection pas le virus de la rhinotracheite infectieuse bovine. *Annales Médice Veterinàire*, v.138, p. 167-80, 1994.

LOVATO, L. T.; WEIBLEN, R.; TOBIAS, F. L.; MORALES, M. P. *Herpes bovino tipo 1 (BHV-1): inquérito soro-epidemiológico no rebanho leiteiro do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil*. Ciência Rural. v. 25, p. 425-30, 1995.

WEIBLEN, R.; MORAES, M. P.; REBELATTO, M. C.; LOVATO, L. T., CANABARRO, T. F. Bovine herpesvirus isolates. *Revista de Microbiologia*, v.27, p. 208-11, 1996.

WYNGAARDT, W. V., MALATJI, T., MASHAU, C., FEHRSEN, J., JORDAAN, F., MILTIADOU, D. R., PLESSIS, D. H. A large semi-syntetic single-chain Fv phage display library based on chicken immunoglobulin genes. *BMC Biothecnology*, v. 2, p. 1-44, 2004.

Poesia e subjetividade de "extra-mundo" na obra de Zé Limeira, o Poeta do Absurdo[1]

Faculdade de Letras – Universidade Federal de Goiás

Mariana Fernandes Brito[2], brittofernandesmariana@gmail.com

Jamesson Buarque[3], jamessonbuarque@gmail.com

Resumo: O absurdo opera como regime de exceção sobre a moralidade regente nos âmbitos social, psíquico, histórico e no da linguagem, sendo este último de nosso objeto de interesse para nossos estudos. Na linguagem, o absurdo não acontece de imediato na Literatura, visto que a estranheza que essa provoca é autenticada dentro dos usos em geral. Entretanto, é na Literatura que o absurdo pode funcionar. O objetivo desse trabalho almeja não somente mostrar o que é e como funciona o absurdo na Literatura, mas especificamente na poesia, mas também discutir o sentido para sua agressão quanto à moral. Fundamentamo-nos em Nietzsche, Aristóteles, Ricoeur, Camus, Deleuze e Eco. Considerando mais especificamente estes três últimos autores, observamos que o absurdo ocorre no domínio da existência para ser dito pelo discurso, no domínio da expressão da linguagem quando se volta para si mesma, e no domínio da referencialidade entre linguagem e mundo. Nosso trabalho de pesquisa tomou como *corpus* uma seleção de poemas de Zé Limeira, o Poeta do Absurdo, e isso nos levou a considerar que este epíteto realmente é devido.

Palavras-chave: Absurdo, Poesia, Zé Limeira.

1. INTRODUÇÃO

O absurdo é gerado como regime de exceção, que foge à produção de sentido, ele age contra os hábitos gerais a partir de linguagem. Nesta, ao contrário do que se possa pensar, o absurdo não acontece de imediato na Literatura, dado que a estranheza que essa provoca está autenticada dentro da esfera geral daquela, a linguagem. Sob essa perspectiva apresentaremos em diálogo as ideias de Nietzsche (2009), Aristóteles (2000), Paul Ricoeur (2005), Albert Camus (2000), Gilles Deleuze (2003) e Umberto Eco a fim de tratar o absurdo na linguagem, mais especificamente na poesia tendo como objeto a obra poética de Zé Limeira.

Segundo Nietzsche (2009, p. 25-44), a verdade sobre todas as coisas se dá como uma grande mentira envelhecida e calcificada pelo tempo, assim, infere-se sobre a realidade como uma ilusão, tomando-se a arte como o único modo de expressão lúcida dessa realidade. Entre

[1] Revisado pelo orientador.

[2] Graduanda do 7º período de Bacharelado em Estudos Literários, bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq.

[3] Professor de Teoria da Literatura e Ensino de Literatura da Faculdade de Letras da UFG e do Programa de Pós-graduação (Mestrado/Doutoramento) da mesma instituição, autor de artigos, ensaios e capítulos de livro em poética, estudos da metáfora, estudos de criação e ensino de poesia. Poeta, autor de *Novíssimo testamento* (CEGRAF/UFG, 2004), *outra troia* (artepaubrasil, 2010) e *Pluviário perpétuo* (PUC/GO, 2011).

a ilusão e aquilo que convencionamos chamar de real, em conjunto com Nietzsche, consideramos as reflexões de Aristóteles (2000, p. 63-65; 2011, p. 214-223) e de Ricoeur (2005, p. 17-75; 331-389), no processo de nossa pesquisa procuramos abstrair um possível sentido de absurdo no texto literário, por hora mais especificamente pela poesia, pela via da metáfora. Auxilia essa compreensão de absurdo a reflexão de Camus (2010), em *O mito de Sísifo*. Na parte 1 de seu ensaio, "O absurdo e o suicídio" (CAMUS, 2000, p. 19-25), o escritor e livre pensador argelino considera que o absurdo leva o sujeito a uma condição de exceção em relação ao mundo.

Devemos levar em conta, conforme Nietzsche, que nossa existência é pautada sob uma moral criada por nós mesmos, para que assim a vida obtenha sentido. Os crentes vivem porque algum deus os criou para que assim fosse; os *workaholics* vivem para seus trabalhos; as mães vivem por e para seus filhos; os artistas vivem por sua arte e há também aqueles que vivem por simplesmente não terem coragem de suicidar-se – vivem meio mortos, por assim dizer. Sentidos são inventados para que a vida se torne suportável. Somos educados para agir dessa maneira desde muito cedo, desde o batismo ou desde quando nossos pais nos mostram o valor do trabalho e da família. A trama se inicia quando ainda sequer temos a capacidade de pensar por nós mesmos e o fio que se segue dá voltas e mais voltas até que não se ache de onde veio. Entretanto, para alguns, acontece o momento em que um raio cai no meio do cotidiano paradoxalmente iluminando as luzes que ofuscam toda a ausência de sentido dos nossos atos e nos acorda para toda a absurdidade dos nossos costumes.

Italo Calvino (2001, p. 16) ilustra esse momento em um de seus contos, "O raio", nele o protagonista depõe:

> Aconteceu-me uma vez, num cruzamento, no meio da multidão, no vaivém. Parei, pisqueis os olhos: Não entendia nada. Nada, rigorosamente nada: não entendia a razão das coisas, dos homens, era tudo sem sentido, absurdo. E comecei a rir. Para mim, o estranho naquele momento foi que eu não tivesse percebido isso antes. E tivesse até então aceitado tudo: semáforos, veículos, cartazes, fardas, monumentos, essas coisas tão afastadas do significado do mundo, como se houvesse uma necessidade, uma coerência que ligasse umas às outras.

Nisso está o sentimento do absurdo. Trata-se da constatação de que as coisas, tão caras e tão familiares, não fazem sentido na realidade. Qual realidade? A não humanizada, já diria Nietzsche. O homem que carrega esse sentimento do absurdo não consegue, por um breve momento que seja, vincular-se àquela realidade dada de até então. Ele se divorcia dela, ou melhor, dela ele se torna um estrangeiro.

Deleuze (2003, p. 37-38), no tópico "O absurdo ou os objetos impossíveis", da "Quinta Série: Do Sentido", diz que o homem salta para fora do mundo, desconecta-se do que conhece, mas se mantém em sua órbita por não conhecer outra realidade que não esta. Isso é também um paradoxo. O raciocínio deleuziano, pode-se dizer, completa a reflexão camusiana no que diz respeito à expressão do absurdo na linguagem. Porém, em Camus o paradoxo acontece na existência em termos de linguagem e se revela no discurso no modo de se falar sobre o mundo. Já a lógica deleuziana o paradoxo se expõe na própria linguagem. Ao invés de proceder a uma geração de sentido, a linguagem passa a proceder em uma geração ausente de significação, criando "objetos impossíveis" que não conseguem se efetuar no que convencionamos chamar de real. A linguagem abstém-se do que é referente, do que é real e passa a ter a si mesma como referencial. Isso pode produzir sentenças do tipo "Não coloque a panela quente na geladeira, senão você não saberá mais andar de bicicleta azul". A linguagem, nesse caso, abre uma fenda dentro de si mesma e passa a elaborar imagens às quais somos sensíveis, mas de cuja relação com a experiência vivida, que inclusive as metáforas e alegorias mais "maravilhosas" e "sensíveis" produzem, são inexistentes ou impossíveis. Enquanto em Camus o absurdo é compreendido pelo estado do sujeito no mundo para dizê-lo na linguagem, para Deleuze ele é compreendido da linguagem para a linguagem. A respeito disso, conforme o próprio Deleuze (2003, p. 33-34), pode-se pensar no diálogo entre Alice e a Duquesa durante o jogo de *cricket*.

No sentido também de expressão da linguagem, no entanto, a partir da relação desta com o referente, que é o real, Umberto Eco (2000 p. 113-121) trata a metáfora em termos de absurdidade. Nós, ao escutarmos a metáfora "pés da mesa", não iremos criar uma imagem de uma mesa com pés humanos, imaginaremos o suporte que sustenta o peso da mesa, e mesmo que possamos montar a imagem de uma mesa com pés humanos, a mesma ainda será referenciada no que temos de "real-ilusão". Essa breve análise que acaba de ser feita sobre a expressão "pés da mesa" é o que Eco nos diz sobre considerar toda metáfora, sendo esta viva ou morta, nos termos de sua absurdidade, partindo do princípio de que exista um grau zero da escrita, para que assim consigamos avistar mais de perto aquilo que viola "cada um dos hábitos retóricos precedentes" (ECO, 2000, p. 113). Vale ressaltar que o grau zero, para Eco, seria uma espécie de denotação pura, de conjunto de procedimentos linguísticos, gramaticais e dicionarísticos (de primeira entrada), que atende aos hábitos de linguagem mais comuns de toda uma comunidade linguística (uma nação do idoma, mais do que um país). No entanto, para Barthes (1997, p. 64), o grau zero corresponde a uma ausência total de estilo, a um ideal linguístico, a uma "escrita branca", uma "escrita amodal", que não é literária nem não-

literária, que não está socialmente comprometida e que é anti-ideológica. Como compreendemos que a escrita tem história e socialidade, logo, algum mínimo de compromisso ideológico, mesmo ingênuo, tomamos Eco como referência porque sua noção de grau zero – ainda que sob diversas reservas – parte de certa socialidade. Assim, a violação que a metáfora provoca, na perspectiva do semiólogo, diz respeito ao real sensível, e não ao real inteligível. Trata-se da interação entre dois conteúdos, tendo em vista a expressão de um terceiro conteúdo, que ainda não pode ser nomeado pela língua. Esse é, por exemplo, o caso da catacrese.

Como Umberto Eco trata sobre metáfora, devemos retornar mais detidamente a Ricoeur (2005). Este não trata da categorização de sentido como regular, paradoxal, absurdo etc., mas de modo generalizado, considerando a metáfora um fenômeno da linguagem relacionado ao campo da retórica (jurídico, cotidiano, empregatício) e ao da poética (inusual, artesanal, obtuso). Esse fundamento de Ricoeur funciona como uma tese que tem como ponto de partida conjugar as duas obras aristotélicas sobre a linguagem, a *Retórica* (ARISTÓTELES, 2011) e a *Poética* (ARISTÓTELES, 2000), pela metáfora, dado que o conceito desta é único, comum e imutável nesses dois tratados. Para Ricoeur, a metáfora é algo que se torna vivo porque se desloca de um âmbito para o outro, isto é, do campo da retórica para o da poética, e vice-versa. Reforçamos que em nosso estudo nos interessamos pela metáfora viva, alocada no campo do inusual, isto é, do poético, do literário. Tanto para Ricoeur (2005, p. 331-389) quanto para Aristóteles (2000; 2011), a metáfora produz relação referencial, ligada ao real, e por isso ela é inteligível em ambos os campos. Porém, voltando mais uma vez a Nietzsche **(2009)**, o real, apesar de autenticado como factual, é também o domínio da ilusão. Consideramos que esse paradoxo "real-ilusão" dá lugar ao absurdo porque permite certos sujeitos, conforme reflete Camus (2010) – no campo da existência que se exprime pelo discurso –, afastarem-se de um domínio e de outro. Já no campo da linguagem a partir dela mesma, conforme reflete Deleuze (2003), produz-se expressões de "extra-mundo", gerando "objetos impossíveis", movendo-se ao "não significado". A metáfora do absurdo como expressão "extra-mundo" (DELEUZE, 2003, p. 37-38), não diz respeito a uma violação, mas a um movimento para fora do sensível e do inteligível, indo para o intuitivo. Isso é o que observamos em nossa investigação até então na poesia de Zé Limeira, o Poeta do Absurdo.

Performático, Zé Limeira, conhecido como o Poeta do Absurdo, nasceu no final do século XIX, em Teixeira, município da Paraíba. Ainda que analfabeto, a ausência da cartilha do ABC na vida desse artista não o impediu de cantar seus repentes e seus cordéis,

produzindo metáforas no sentido do absurdo por toda a Paraíba, passando por Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e Alagoas, até o fim de sua vida, em 1954. Imortalizou-se no imaginário de alguns dos conterrâneos de sua época não só pela invencível participação nas cantorias, mas também pela figura que se amostrava pelas feiras das cidades que visitava, trajando vestes de cor azul vivo, lenço vermelho no pescoço, óculos escuros e cerca de quinze anéis nos dedos. Os que viram esse sujeito em ação também nunca puderam se esquecer da sua viola adornada de fitas coloridas que tremiam sob o toque das mãos robustas, firmes e, ao mesmo tempo, sensíveis com o que merecia assim ser tratado, como é dado a um autêntico sertanejo. É curioso observar que há quem diga que Zé Limeira não andava em nenhum meio de transporte motorizado, somente a pé, mas há também quem assegure que já o viu em cima de uma bicicleta.

É importante notificar que Zé Limeira é mais uma lenda do que um poeta. Entre os que asseveram e os que negam sobre a factuídade de sua existência não há de fato uma prova concreta que confirme o sim ou o não. Há somente depoimentos, e bastante contraditórios. Sua obra é, na verdade, resquício de versos e estrofes esparsas, bem como de excertos de poemas compilados por Orlando Tejo (2008), que afirma, em entrevista (ONORDESTE.COM, s/d), ter perdido 99% da memória que havia sobre a obra daquele poeta. As metáforas presentes em seus versos, tais como “Canto debaixo da terra/ Na santa *silanlumia*,/ Nos arrecife ou na roça,/ Três muié de perna grossa,/ Três bigode, três Luzia” (LIMEIRA, 2008, p. 38) nos permite analisá-las sob as três perspectivas a respeito do absurdo dadas nesta Introdução. O próprio vocábulo “silanlumia” é um exemplo não só de rompimento com qualquer outro precedente, bem como uma amostra de uma expressão que saiu da fenda criada pela linguagem em si mesma, além de nos indicar que o sujeito que o pronuncia com tanta familiaridade pode ser, em suas devidas proporções, alguém desconectado da referencialidade que conhecemos, pois nela a palavra em questão simplesmente não se efetua, seja ininteligível ou sensivelmente, apenas nos oferece algo que intuitivo, nada mais.

2. METODOLOGIA

Nossa pesquisa foi analítica, teórico-crítica e interpretativa. Inicialmente, fizemos a revisão bibliográfica das referências indicadas no Plano de Trabalho, depois procedemos com estudo das fontes teóricas e da obra de Zé Limeira. Buscamos delimitar o quê nessas fontes

apontavam para uma compreensão do absurdo, no sentido de distingui-lo do "estranhamento" dado pelos estudos imanentistas (formalistas e estruturalistas), para buscá-lo contrário ao uso comum das práticas sociais da linguagem. Em seguida, buscamos delimitar como e por que o absurdo acontece na poesia de Zé Limeira, não equivocamente chamado de Poeta do Absurdo.

Visto que até antes da etapa de tratamento da poesia de Zé Limeira tínhamos de desenvolver um largo estudo teórico, na medida em que avançarmos nas duas primeiras etapas, fichamos e tabulamos todos os dados alcançados, para procedermos com redação, não somente deste relatório final, mas também de resumos e outros textos acadêmicos para apresentação dos resultados parcialmente alcançados.

3. RESULTADOS

Esperando contribuir com os Estudos Literários, e, mais especificamente, com a Teoria da Literatura, no que se relaciona ao problema da realização do absurdo em poesia pela via da metáfora, julgamos que tivemos êxito, pois o presente relatório mostra que Zé Limeira é o Poeta do Absurdo não porque meramente fala coisa com coisa, mas porque procede de certo modo específico em relação à linguagem e à existência. Nesse sentido, julgamos que também contribuímos com a fortuna crítica da poesia de Zé Limeira, sobretudo porque sobre o mesmo não se desenvolve tanta investigação quanto parece necessário, uma vez que é um poeta cuja imagem pública transita entre o real e o lendário, colocando o Brasil em paralelo ao cenário da grande Literatura Ocidental, como, p. ex., os casos de Ossian em relação a James Macpherson, na Escócia, e de Safo e Homero, na Grécia antiga.

Um ponto não ficou devidamente desenvolvido, e sobre o este esperamos nos deter em continuidade da pesquisa para a conclusão de nosso bacharelado em Estudos Literários. Trata-se sobre a compreensão do absurdo em âmbito diferenciado ao "estranhamento" literário. Como tivemos de nos deter muito sobre as reflexões de Camus, Deleuze e Eco, isso não foi possível de ser alcançado como pensamos ao apresentar o Plano de Trabalho. No mais, pretendemos que este estudo desperte interesse dos acadêmicos de Letras pela Literatura do absurdo, mesmo em prosa de ficção, bem como pretendemos despertar o interesse para os estudos sobre metáfora e poesia, no sentido de que a Literatura é um lugar da verdade.

4. DISCUSSÃO

Comecemos pelo seguinte excerto de poema:

> Eu me chamo Zé Limeira
> Da Paraíba falada,
> Cantando nas Escritura,
> Saudando o pai da coaiada,
> A lua branca alumia,
> Jesus, José e Maria,
> Três anjos na farinhada
>
> Uma veia gurizada
> Pra mim já é fim de rama,
> Um veio reis da Bahia
> Casou-se em riba da cama...
> Eu só digo pru dizê,
> Traga o padre pra benzê
> O suvaco da madama
>
> Jesus foi home de fama
> Dentro de Cafarnaum,
> Feliz da mesa que tem
> Costela de gaiamum;
> No sertão do Cariri
> Vi um casal de siri,
> Sem compromisso nenhum
>
> (TEJO, 2008, p. 57)

Pressupõe-se que a obra literária é composta de um sujeito inscrito na realidade e no mundo. A princípio, o poema do poeta paraibano não faz muita justiça em relação à acepção dessa afirmação, visto que, em uma primeira leitura, não é fácil encontrar uma significação, quem dirá um sentido lógico para o que se tem dito no fragmento do poema. Contudo, com base na "Quarta Série" de Deleuze (2000, p. 25-30), avançar para uma explicação. Instala-se nessa série a dualidade realidade e linguagem. A realidade é o mundo (como natureza espontânea, o passar do tempo, o clima, os organismos etc.), é o fora da linguagem. E também é cultura, que pode ser classificada em primária (manufatureira: curtição de couro, fundição de metal etc.) e em secundária (industrial e tecnológica), no sentido de produção, bem como é cultura no sentido de toda a invenção humana comum à vida pública e privada. O que a linguagem faz é designar, categorizar, referir-se, comunicar etc. essa realidade.

Nas estrofes destacadas acima, Zé Limeira se designa: fala seu nome, diz de onde é, e afirma cantar baseado na *Bíblia*. Mas, considerando-se as expressões "o pai da coaiada", "a lua branca alumia" e "três anjos na farinhada", não observamos nenhuma relação sensível nem inteligível com aquela designação. Não se trata de uma nova expressão para designar um

conteúdo até então ausente de designação, pois, para tanto, esta função sígnica, expressão+conteúdo (ECO, 2000, p. 117), deveria manter-se conectada ao mundo que nos foi dado a conhecer pela linguagem. Mas tal conexão não procede, pois ficamos algo que em suspensão diante das metáforas e sequenciações sintáticas que o poeta paraibano nos apresenta. Somos capturados por algo que se diz ali, mas não sabemos compor isso em imagem dentro do mundo, apenas fora dele. Já no início da estrofe seguinte, o absurdo se aprofunda, porque "uma veia gurizada/pra mim já é fim de rama" estabelece que sentido sensível ou inteligível com a designação dos três primeiros versos de abertura do poema? Se formularmos essas imagens como violação do real, nada parece configurar. Nada ali é "fantástico", "maravilhoso" ou "surreal" – aproxima-se, talvez, mais do *nonsense*. Parece que o máximo que conseguimos é intuir algo delas, como intuímos algo de "um vale sem montanhas", ou de "quadrado redondo" (DELEUZE, 2003, p. 38).

Ainda com Deleuze, por que a relação entre realidade e linguagem seria uma dualidade? Porque a realidade não acontece na linguagem, esta se vale de seus recursos (nomeação, predicação, coesão etc.) para se referir ao mundo. Madeira, metal, água, temperatura, movimento – entre outros fatores que compõem o mundo e em que a cultura se origina – podem ser matéria ou fenômenos físicos, mas não são linguagem. A realidade é nomeada pela linguagem com o auxílio das próprias ferramentas dessa linguagem, sendo assim, ela não é dita por si mesma e dela nós nada sabemos a não ser o que foi designado pela mente humana.

Além dessa dualidade, há outra: designação e expressão. Esta se situa dentro da própria linguagem, acontece quando ela quer designar algo, mas só o expressa. Essa última dualidade só se mantém com a primeira caso o que for expresso se efetivar no que nós temos como mundo e cultura, caso a ponte designação se mantiver entre a realidade (primeira dualidade) e a expressão (segunda dualidade). Se não houver essa confirmação, o que foi expresso sai do mundo e abre espaço para o absurdo. Quando dizemos que o que foi expresso não só vai para o extra-mundo como diz respeito ao referencial, ainda que muito tenuamente, referimo-nos a um paradoxo que consiste em: mesmo que o que for expresso em nada tenha a ver com o real, de qualquer modo, ele não se desliga dessa realidade, pois além de conhecermos a realidade somente do ponto de vista da mente humana, a expressão se utiliza das designações dadas anteriormente em relação ao mundo, juntamente com as demais ferramentas da linguagem para se compor.

De qualquer modo, o absurdo acontece com a quebra da relação entre expressão-designação e designação-realidade. Zé limeira costuma construir sua quebra com a realidade na sequenciação de seus versos e estrofes.

Vejamos novamente:

Jesus foi home de fama
Dentro de Cafarnaum,
Feliz da mesa que tem
Costela de gaiamum;
No sertão do Cariri
Vi um casal de siri,
Sem compromisso nenhum

Nota-se que, de início, Zé Limeira designa uma figura divina, continua sua estrofe falando da mesma, e então, de forma abrupta, a partir da metade da estrofe, ele introduz a figura de um siri, movendo o sentido para uma relação jamais sensível nem inteligível. O que esse siri do Cariri faz ali? E mesmo antes, qual a relação entre a fama de Jesus em Carfanaum com "Feliz da mesa que tem/ Custela de gaiamum"? Até parece que Zé Limeira enleia imagens *nonsense* em métrica de sete sílabas e rima.

Vejamos a seguinte suposta peleja em décima glosada entre José Vicente da Paraíba e Zé Limeira:

José Vicente:
Quando se sente saudade
Duma pessoa querida,
Dá-se um vazio na vida
E dói esta soledade...
Ninguém suporta a metade
Da dor do meu coração.
Lembrando o aceno de mão
Do amor que não voltou mais...
São frios, são glaciais,
Os ventos da solidão.

Zé Limeira:
Conheço a curva do vento
No calo da marisia,
Quando amanheceu o dia
Fui acordá o jumento,
O mocotó de São Bento,
Espora, freio e gibão...
Por trás do Monte Simião
Residia Ferrabraz...
São frios, são glaciais,
Os ventos da solidão.

(TEJO, 2008, p.104-105)

Na décima de José Vicente da Paraíba é evidente que o poeta trata da saudade e do efeito de solidão provocado por esta. Mas o que é evidente, ou pelo menos sensível, ou inteligível na décima de Zé Limeira? Em sua parte da peleja destacada, Zé Limeira começa a falar da "curva do vento" e da "marisia", cujo sentido converge para a imagem de frieza dada na glosa do dístico: "São frios, são glaciais/ Os ventos da solidão". No terceiro verso, Zé Limeira ainda diz algo que poderia manter esse sentido de frieza, bem como estabelecer alguma relação a respeito de saudade, para dialogar com José Vicente da Paraíba, contudo, observa-se que do quarto ao oitavo verso as imagens algo que não dizem coisa com coisa. Ainda assim, Zé Limeira não se perde da métrica heptassilábica nem sai do esquema de rima da décima, a saber: A-B-B-A-A-C-C-D-D-C. Desse modo, podemos deduzir que Zé Limeira jamais perderia uma peleja, pois enquanto seus rivais manter-se-iam pelo sentido sensível e/ou inteligível, ele jamais se comprometeria com isso, mas não deixaria de atender à tarefa do gênero: décima, sextina, quadra etc.

Zé Limeira quebra a expectativa com o referencial ao responder algo completamente incoerente em relação à provocação que lhe foi feita pelo poeta e seu conterrâneo José Vicente. Diferentemente do primeiro exemplo, Zé Limeira atua com o absurdo utilizando da expressão tecida com o auxílio dos manejos da designação, bem como com o sentido irônico que sugere certo descaso para com o primeiro improvisador. Em termos de peleja o descaso é um mecanismo de saída do mundo. Contudo, como a verdade sobre todas as coisas se dá como uma grande mentira envelhecida e calcificada pelo tempo (NIETZSCHE, 2009), Zé Limeira nos ensina que mover-se para o absurdo declara que a ilusão e o real podem conviver em um *status* paralelo.

Inferimos, pela suspeita biografia do poeta, mas ainda sua biografia, e por seus versos, que o cantador viveu seus anos pela sua arte, por sua família, pela sua religiosidade, por prazeres tais como alguns goles de "zinebra" e outras tantas baforadas do cigarro de palha e pelo sertão, avesso que era ao litoral. Logo, ele não se encaixaria naquele tipo de sujeito que se depara com a absurdidade dos nossos costumes e que, por isso, torna-se um estrangeiro na própria terra. Muito pelo contrário, Zé Limeira se identificava intensamente com o ambiente em que nasceu e viveu por 68 anos. Mas, paradoxalmente, instalava o restante do mundo (basicamente tudo o que extrapola os limites do sertão nordestino) fora do tempo e do espaço que há séculos foram condicionados a uma verdade sedimentada na consciência humana.

Analisemos este excerto:

> O continente instrangeiro
> Fica vizinho da Oropa,

Por dentro de Nazaré,
Sendo do lado da copa.,
Foi lá onde os apóstolo,
Leu todo o livro de Apolo,
Depois entregou a tropa"

(LIMEIRA, 2008, p.40)

Zé Limeira, inicialmente, apresenta-nos um continente, ao que tudo indica, outro que não a América, e o situa como sendo o vizinho da Europa. Se olharmos no mapa, constataremos que o mais provável é que o poeta esteja falando da Ásia. Prosseguindo com a análise geográfica do excerto, o poeta ainda nos diz que o tal continente está localizando dentro de Nazaré, do que podemos inferir que Zé Limeira só poderia estar se referindo à cidade bíblica de Israel. Porém, vemos aí uma localização impossível: um continente não pode estar "por dentro" de uma cidade. Em seguida, Zé Limeira nos traz à tona os apóstolos, continuando a temática bíblica recém instaurada, mas imediatamente quebrando-a ao fazer referência, e assim fechando a estrofe, a uma figura mitológica pertencente à mitologia grega. Logo, concluímos que este continente do qual fala o poeta com tanta certeza não pode ser encontrado no mundo designado que conhecemos, este espaço está fora dele e nele não pode ser efetuado sem se desfazer, pelo menos, da Geografia.

Na poesia de Zé Limeira, é certo que tudo o que nela é dito pelo eu lírico não se conecta, na maior parte das vezes, ao real. A realidade não humanizada de Nietzsche aparece nestes versos, e em tantos outro, como cenário criativo de um sujeito que vê a si mesmo e ao ambiente do qual pertence como "instrangeiro" de todo o resto. Tomando as reflexões de Camus, observamos que Zé Limeira desenvolve sua poesia por uma subjetividade de "extra-mundo" no sentido de que se coloca, como sujeito, em uma condição de exceção em relação ao mundo. Isso se deve ao paradoxo "real-ilusão", que dá lugar ao absurdo porque faz o sujeito se afastar de um domínio e de outro.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as três perspectivas abordadas neste trabalho – da existência, da linguagem e da referencialidade –, vimos que entre o absurdo como realização metafórica que rompe com seus precedentes, como expressão existencial de um sujeito que não se reconhece no mundo dado como é e como um fenômeno da linguagem que ocorre somente dentro dela, fabricando "objetos impossíveis", esta última acepção é a que mais se encaixa na poesia

limeiriana. Tendo em foco o pensamento de Deleuze acerca do nosso objeto de estudo, comparamos Zé Limeira ao próprio exemplo que o filósofo utiliza para ilustrar sua ideia, a obra de Lewis Carroll, *Alice no país das Maravilhas*. Nela, é possível, em seus diálogos, visualizarmos nitidamente o que Deleuze nos diz a respeito da fenda produtora de absurdidades que se encontra dentro da linguagem. Porém, nesta comparação, percebemos que o efeito de absurdo que a obra de Lewis Carroll produz não surte de modo tão impactante quanto à de Limeira.

Desenvolvendo esta suspeita com o devido cuidado, constatamos que, de fato, a narrativa de Carroll não oferece a mesma intensidade absurda em suas metáforas justamente porque se trata de uma narrativa, e, para que assim esta funcione, é preciso que seu enredo esteja sob a relação de causa e consequência. O absurdo em Alice só pode se apresentar na fala das personagens, sem produzir forma integral no enredo da história, para que assim a mesma seja inteligível ao leitor. Já Zé Limeira se abstém dessa obrigação, visto que o gênero por ele empregado funciona perfeitamente sem a relação pontuada acima. A própria quebra dos versos contribui para que o absurdo se realize de forma, digamos, mais pura que a prosa pode oferecer. No entanto, não nos esquecemos de que a poesia de Zé Limeira se encontra dentro das fórmulas fixas empregadas pela poesia popular. Logo, ao mesmo tempo em que a versificação permite que o eu lírico crie as mais esdrúxulas imagens, aliás, expressões de impossibilidades possíveis, ou seja, o absurdo, essa mesma fórmula emoldura o fluxo dessas imagens, impedindo que elas se escorram para fora de todo o real.

6. REFERÊNCIAS

ARISTÓTELES. *Poética*. Trad. Baby Abrão. São Paulo: Nova Cultural, 2000.
BARTHES, Roland. *Grau zero da escrita*. Trad. Maria Margarida Barahoma. Lisboa: Edições 70, 1997.
CAMUS, Albert. *O mito de Sísifo*. Trad. Ari Roitman e Paulina Watch. Rio de Janeiro: BestBolso, 2010.
DELEUZE, G. Quarta série: das dualidades. In:_____. *Lógica do Sentido*. Trad. Luiz Roberto Salinas Fortes. São Paulo: Perspectiva, 2003. p. 25-29.
_____. Quinta série: do sentido. In:_____. *Lógica do Sentido*. Trad. Luiz Roberto Salinas Fortes. São Paulo: Perspectiva, 2003. p. 30-38.
ECO, Umberto. Sobre a interpretação das metáforas. In: _____. *Os limites da interpretação*. Trad. Pérola de Carvalho. São Paulo: Perspectiva/Edusp. 2000. p. 113-124.
LIMEIRA, Zé. In: TEJO, O. *Zé Limeira*: Poeta do Absurdo. Rio de Janeiro: Caliban, 2008.
NIETZSCHE, F. *Sobre verdade e mentira*. Trad. Fernando de Moraes. São Paulo: Hedra, 2009.

RICOEUR, Paul. *A metáfora viva.* Trad. Dion Davi Macedo. São Paulo: Loyola, 2005.
TEJO, O. Orlando Tejo. In: ONORDESTE.COM. Disponível em: http://www.onordeste.com/onordeste/enciclopediaNordeste/index.php?titulo=Orlando+Tejo&ltr=o&id_perso=1205. Acesso em: 26/07/2013. s/d.
_____. *Zé Limeira*: Poeta do Absurdo. Rio de Janeiro: Caliban, 2008.

SEMENTES CRIOULAS: estratégias de reprodução da Comunidade Camponesa Mata Preta em Catalão (GO)

Marina Pires Ribeiro
Graduanda do Curso de Geografia pela Universidade Federal de Goiás/Campus Catalão. Orientanda na modalidade PIBIC. Membro do Núcleo de Pesquisa Geografia Trabalho e Movimentos Sociais (GETeM/UFG/CNPq).
E-mail: marinapiris10@hotmail.com

Gisele Silva Rodrigues
Mestranda em Geografia, do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Goiás/Campus Catalão. Membro do Núcleo de Pesquisa Geografia, Trabalho e Movimentos Sociais (GETeM/UFG/CNPq).
E-mail: ggiselerodrigues@gmail.com

Marcelo Rodrigues Mendonça
Professor Doutor do Curso de Geografia-(Graduação e Pós Graduação) - na Universidade Federal de Goiás. Orientador do PIBIC. Coordenador do Núcleo de Pesquisa Geografia Trabalho e Movimentos Sociais (GETeM/UFG/CNPq).
E-mail: ufgmendonca@gmail.com

Resumo: A centralidade desta pesquisa é compreender a agricultura camponesa através das Sementes Crioulas como uma forma de resistência do campesinato, visando à permanência na *terra de trabalho* (OLIVEIRA, 1991), diante das transformações do espaço agrário. Como exemplo, apresentamos os resultados da pesquisa realizada na Comunidade Mata Preta, no município de Catalão (GO). A metodologia utilizada baseia-se em procedimentos qualitativos como pesquisa de campo, registros fotográficos, observação participante e entrevistas. Percebe-se o território camponês através de seus modos de vida e também considera-se as complexas relações socioespaciais a partir da modernização da agricultura, centrada na ocupação tecnificada e territorialização das monoculturas intensivas com efeitos socioambientais significativos nas áreas de Cerrado. Como contraponto, apresenta-se a importância das práticas agroecológicas desenvolvidas pelos camponeses, pois esses sujeitos apresentam práticas que primam pela redução das agressões ao ambiente.

Palavras-Chave: Sementes Crioulas; Comunidade Camponesa Mata Preta; Cerrado; Catalão (GO).

Introdução

Este relatório apresenta os resultados das reflexões realizadas a partir de revisão bibliográfica, das discussões no Núcleo de Pesquisa Geografia, Trabalho e Movimentos Sociais (GETeM/UFG/CNPq), e pesquisas de campo na Comunidade Camponesa Mata Preta em Catalão (GO). Busca-se compreender a agricultura camponesa através da importância das

Revisado pelo orientador

Sementes Crioulas como uma forma de resistência, permanência na terra de trabalho e que compõem os *saberes-fazeres* dos *Povos Cerradeiros*.[1] Isso implica percebermos esse território camponês através de seus modos de vida e valores, e também levar em conta as complexas relações socioespaciais, a partir da modernização da agricultura, centrada na ocupação tecnificada nas áreas de Cerrado, através das monoculturas intensivas com efeitos socioambientais significativos.

Como contraponto, apresenta-se a importância das práticas agroecológicas desenvolvidas pelos camponeses, pois apresentam práticas que primam pela redução das agressões ao ambiente, ao lançar um novo olhar sobre a produção no campo. A agroecologia resgata saberes passados entre gerações de camponeses e se constitui como um campo do conhecimento que busca a utilização de práticas agrícolas que respeitam os ecossistemas. O sistema agroecológico tem como objetivo o manejo equilibrado e biodiverso das plantas e animais, dedicando-se ao estudo de relações produtivas harmônicas entre homem-natureza, e visando a preocupação em relação às questões ecológicas, econômicas, sociais, culturais, políticas dos sujeitos envolvidos. Interligar a ideia da agroecologia com as Sementes Crioulas. Essa é a centralidade da pesquisa.

O município de Catalão (GO), localizado na região Sudeste do Estado tem como um de seus pontos fortes a produção de alimentos através da agricultura camponesa. São mais de vinte Comunidades Camponesas nas proximidades da área urbana do município totalizando centenas de famílias vivendo da *terra de trabalho*. Porém, este município possui algumas particularidades que desafiam os pequenos agricultores. A Comunidade Mata Preta que constitui a centralidade deste estudo, está inserida neste contexto, pois situa-se à aproximadamente 12 km da sede do município de Catalão (GO), é uma das Comunidades Camponesas próxima á BR-050, e por sua estratégica localização de fácil acesso à área urbana, é um espaço com potencial interesse de ocupação. Além disso, possui fatores edafoclimáticos adequados com solos férteis e abundância de água, historicamente ocupada por camponeses e fazendeiros (pecuaristas). Atualmente é composta de pequenas propriedades, a maioria resultado das divisões por herança.

[1] "Compreende-se esses povos (indígenas, quilombolas, camponeses, trabalhadores da terra propriamente tradicionais, etc.) como aqueles que historicamente viveram e vivem nas áreas de Cerrado, constituindo formas de uso e exploração da terra a partir das diferenciações naturais-sociais de produção e de trabalho muito próprias e em acordo com as condições ambientais, resultando em múltiplas expressões culturais. Entretanto, o que os diferencia além da perspectiva de se manterem na terra, constituindo modos de ser e de viver é a ação política na defesa da terra de trabalho e da reforma agrária a partir de diversos elementos, dentre eles a cultura como determinante de ações políticas de cariz revolucionária." (MENDONÇA, 2004, p. 27).

Desde a década de 1980, Catalão tem passado por um processo de modernização capitalista do campo que, se por um lado melhorou as condições de vida de alguns, por outro dificultou a vida dos agricultores tradicionais que vivem nestas Comunidades Camponesas, que produzem em menor escala. Além disso, esses sujeitos não têm como arcar com os novos custos, tampouco recebem alguma forma de apoio por parte das políticas públicas de extensão rural. Historicamente, as áreas de chapadas foram tomadas pela monocultura intensiva, empurrando a agricultura camponesa para os fundos de vale.

As práticas agroecológicas incentivadas pelo Movimento Camponês Popular (MCP) vêm estimulando reflexões no âmbito de se praticar uma agricultura mais comprometida com a sustentabilidade do meio ambiente e com a valorização união das Comunidades Camponesas em um ideal: a permanência no campo em condições dignas de trabalho e moradia com dignidade. Em um contexto de discussões sobre a preservação e conservação ambiental, são necessárias ações concretas que viabilizem uma produção sustentável.

Uma das experiências com o cultivo de sementes crioulas se iniciou no ano de 2005, com o Projeto de Extensão *Resgate, Conservação e Produção de Sementes Crioulas nas Comunidades Rurais,* sob a coordenação do Prof. Dr. Marcelo Rodrigues Mendonça. Foi implantado um banco de sementes crioulas na Comunidade São Domingos, no município de Catalão, onde as sementes de milho foram sendo resgatadas, selecionadas e armazenadas, ficando a disposição dos camponeses. O projeto terminou no ano de 2009, e possibilitou uma contribuição primordial para o resgate desta prática milenar.

As mudanças decorrentes do novo paradigma de uso da terra ocasionaram alterações na forma de produção e de trabalho, com a modernização da agricultura. Os *Povos Cerradeiros* tinham que lutar pela permanência na terra e no caso em questão, por conta de vários fatores (em investigação) permaneceram como produtores de alimentos na maioria focados para o auto-consumo e o mercado local. Entretanto, muitos camponeses e fazendeiros (pecuaristas tradicionais) sofreram com as novas formas de produção agroindustrial e financeira, e se endividaram ou tiveram suas terras adquiridas por preços baixos, forçando-os a migrarem para as áreas urbanas ou para as áreas de fronteira agrícola.

Esse processo modificou a relação do trabalhador/camponês com a terra, que anteriormente era mais próxima (maior dependência) com o bioma Cerrado através da exploração de seus recursos para a criação de animais e plantação de lavouras. Entretanto, com a competitividade do mercado, a partir da inserção do novo modelo agropecuário de exploração e produção agroexportadora, o espaço de trabalho/atuação vai perdendo algumas

características próprias como valores, ritos, memórias e atividades que possuem relação direta entre as populações e o Cerrado, influenciando as práticas socioculturais das Comunidades Camponesas.

A agricultura camponesa e as Sementes Crioulas

Desde sua existência a humanidade depende da biodiversidade para se manter viva. É dela que os seres humanos obtêm sua principal fonte de sobrevivência: os alimentos. Durante toda a história, a humanidade não só tem utilizado a diversidade existente na natureza para prover-se de alimentos, mas desde que iniciou a agricultura empreendeu um processo de criar diversidade de sementes. Neste sentido, a pluralidade de variedades das espécies cultivadas que conhecemos (muitas desaparecidas ou em vias de desaparecimento), se devem à adaptação que o ser humano fez as diferentes condições sobre as quais cultivou e desenvolveu a agricultura, utilizando dos próprios saberes transmitidos de geração em geração.

O campesinato representa uma das formas de produção agrícola mais antiga do mundo. Desde a Idade Média esta forma de produção está presente. A maneira de plantar os seus alimentos e a forma de produção e armazenamento de sementes ainda permanecem até os dias atuais, sendo que por muito tempo foi a única forma de produzir alimentos. Todavia, historicamente os espaços dos camponeses se transformaram. No entanto, precisamente a partir da década de 1970 essas mudanças se aceleraram com a modernização da agricultura, que impôs novos usos e, consequentemente, (re)configurou os espaços a partir de diferentes interesses, constituindo *territórios em disputa*.

Referindo-se à presença do campesinato na sociedade brasileira, Oliveira (1990) evidencia a compreensão do papel e lugar dos camponeses no país. Para tanto, propõe que o campesinato, por ser resultado do próprio processo contraditório de desenvolvimento do capitalismo, se cria e recria constantemente, como forma de contestação à lógica hegemônica estabelecida no campo. Neste sentido, predomina discursos que compreendem os camponeses como um *obstáculo* para a modernização, pois não estão inseridos no contexto da Revolução Verde, todavia estão inseridos sob diferentes formas às suas determinações. Assim, o camponês é, ao mesmo tempo, produto e negação do capitalismo no campo. Isso quer dizer que o próprio capital cria e recria relações não-capitalistas de produção. (OLIVEIRA, 1990).

No entanto, o campesinato permanece como um meio de produção de alimentos se contrapondo ao modelo do agronegócio. O modo com que o camponês produz seu alimento, por exemplo, faz parte dos saberes tradicionais que constitui o campesinato. Já as Sementes Crioulas representam uma forma de autonomia dessas populações, pois são obras da natureza e configuram experiências camponesas e indígenas historicamente construídas. Elas são uma criação coletiva dos povos que refletem a produção social da existência, especialmente das mulheres que foram as primeiras a cultivarem as sementes, sendo que garantiram através da história sua permanência e se tornaram suas principais guardiãs.

As Sementes Crioulas são fundamento e produto de culturas e sociedades através da história. Nelas se incorporam valores, afetos, visões, mitos e formas de vida que também estão ligadas ao âmbito do sagrado. Nesse sentido as sementes crioulas constituem um meio de sustento e soberania das Comunidades Camponesas e dos povos, garantindo a construção histórica e cultural.

Na agricultura camponesa tradicional, espaço onde os camponeses vivem e trabalham destaca-se a existência de uma coletividade rural que se apresenta em uma dupla natureza funcional. Primeiro esta agricultura valoriza os recursos naturais: os camponeses utilizam o território para a produção de alimentos visando o autoconsumo; e por outro lado, é também um espaço onde vivem, com suas crenças, tradições, constituindo modos de vida. Do ponto de vista da relação do campesinato com os movimentos sociais relacionados à questão agrária, segundo Guimarães (2010), busca-se unir as diversas formas de luta. Uma delas é pela produção de alimentos livre de agroquímicos, o que se chama de produção limpa, que propõe a mudança na estrutura agrária, fortalece a organização dos camponeses, reivindica políticas públicas para a agricultura camponesa, que são alguns dos temas em constante debate. Para tanto, propõe a soberania alimentar que é a autonomia da nação para ter alimentação suficiente, estável e autônoma garantindo a sustentabilidade através da agroecologia.

As transformações espaciais no campo brasileiro, decorrentes da *modernização conservadora da agricultura* implementada pelo capital, é o melhor caminho para interpretar o espaço agrário brasileiro. Essa modernização tem como objetivo básico o aumento da produção e da produtividade da terra e do trabalho, através do emprego intensivo de insumos, implementos agrícolas e novas tecnologias, e tem como estrutura fundiária o modelo concentrador e excludente. Opção que expulsou do campo os proprietários tradicionais e, principalmente, os camponeses e trabalhadores rurais de suas Comunidades Camponesas.

Nas últimas décadas, as empresas transnacionais têm agido no sentido de deixar dependentes a elas e, demandando comprar delas as sementes, os adubos químicos, os venenos etc. Mas, ao trabalhar com as Sementes Crioulas tem a possibilidade de *libertar* desta submissão, e em vez de compradores, podem-se tornar vendedores de sementes. Posto que as Sementes Crioulas são obras da natureza e fruto das experiências camponesas e indígenas, portanto são criações coletivas das populações e refletem a história dos povos. É a diversidade e a existência de sementes que permitem assegurar a abundância e a diversidade alimentar para cada família camponesa, em cada Comunidade, servindo de base para uma alimentação adequada, absolutamente saudável e sem veneno. Por isso, as sementes jamais deverão ser apropriadas por quem quer que seja. Elas devem manter em todo momento seu caráter de patrimônio coletivo dos povos a serviço da humanidade.

É por tudo isso que o Movimento Camponês Popular (MCP) vem discutindo a importância de se recuperar, preservar e multiplicar as sementes, mudas e raças crioulas para avançar na construção de um projeto de agricultura camponesa para o Brasil, baseado na produção de comida saudável e diversificada; na geração de renda e autonomia das famílias camponesas; no respeito e valorização de nossa biodiversidade; na prática da agroecologia e na edificação de relações socioeconômicas horizontais de solidariedade, esperança e vida, para toda a vida e por toda a vida.

Variedades crioulas promovem a soberania alimentar dos povos, que adquirem a posse das sementes, não necessitando comprá-las a cada safra, ao contrário das híbridas ou transgênicas. Em entrevista com a coordenação do MCP Região Estrada de Ferro, ressaltaram que: “Diversas famílias camponesas não tinham dinheiro para plantar porque o custo era muito alto. Escutamos vários relatos sobre o cultivo de variedades crioulas ter resgatado a possibilidade do camponês e da camponesa produzir alimento” (Gilliard Pedro, integrante da coordenação do MCP). As experiências com a pesquisa comprovam que Sementes Crioulas podem produzir mais alimentos com menor custo que as híbridas ou transgênicas. O cultivo é agroecológico, produzindo comida mais saudável e contribuindo para a preservação ambiental das Comunidades Camponesas. Os ensaios adaptam as sementes ao solo, clima e manejo das Comunidades, aumentam a produtividade e ampliam o conhecimento das famílias camponesas através das pesquisas participativas.

O trabalho com Sementes Crioulas resgata a identidade dos povos do campo, mantendo tradições, pratos típicos e toda a mística que cerca as famílias. É uma alternativa economicamente viável, ambientalmente sustentável e socialmente justa. A valorização do

conhecimento local é de fundamental importância nestes tempos em que Comunidades Camponesas inteiras estão desaparecendo, pressionadas por agrocombustíveis e plantações voltadas ao mercado financeiro.

O território goiano enfrenta enormes desafios sociais e ambientais devido à expansão do agronegócio, orientado, especialmente, para a exportação de *commodities*. A monocultura da cana-de-açúcar para etanol provoca o deslocamento de Comunidades Camponesas, comprometendo também seus direitos humanos básicos. A rápida expansão de plantações para agrocombustíveis desconsidera o ecossistema local e ameaça a biodiversidade presente no Cerrado, encontrada unicamente na região. Outro grande desafio para a agricultura camponesa local é a disseminação de organismos geneticamente modificados, sementes que ameaçam a biodiversidade, empanturrando-se de água e consumindo grandes quantidades de insumos químicos. Estas Sementes estão tornando a agricultura local mais dependente de outros insumos externos e de produtos químicos vendidos por algumas grandes empresas transnacionais.

Tal mudança da agricultura, controlada por conglomerados agrícolas, está afetando a capacidade das Comunidades Camponesas de produzirem sua própria comida, especialmente porque cria uma concorrência desleal entre pequenos agricultores e grandes corporações. Com a expansão dos agrocombustíveis, e falta de controle sobre as sementes, os pequenos agricultores acabam não tendo outra opção além de vender suas terras para os grandes produtores e investidores internacionais. Esta mudança na agricultura brasileira também agrava a crescente influência das empresas transnacionais sobre o sistema alimentar local. Segundo o MCP no Brasil, três empresas controlam 66% dos grãos exportados - Cargill, Archer Daniels Midland e Bunge.

A importância do MCP é de viabilizar uma organização que defende, no Brasil, a proteção das economias camponesas, soberania alimentar e de sementes. O MCP organiza Comunidades Camponesas em torno de práticas de agricultura sustentável e tem sido uma voz de liderança no estado de Goiás frente aos efeitos negativos da expansão de monoculturas industriais como a cana-de-açúcar para produção de agrocombustíveis e a disseminação de sementes transgênicas.

O Movimento Camponês Popular (MCP) e as Sementes Crioulas: estratégias de resistências na Comunidade Mata Preta em Catalão (GO)

O Programa de Sementes Crioulas, do MCP, incentiva o crescimento, produção e distribuição da herança tradicional - ou Crioula - sementes para culturas alimentares adaptadas às condições locais. Através de experimentos liderados pela Comunidade, os agricultores testam centenas de variedades locais de milho, feijão, arroz, mandioca e culturas de cobertura para melhoria do solo. O MCP seleciona variedades de alto rendimento para multiplicação e ajuda os agricultores a comercializar, para outras Comunidades Camponesas, as melhores variedades de sementes crioulas.

Além da restauração do mercado de sementes crioulas, o programa do MCP está reunindo camponeses para juntos aprenderem sobre outras práticas de agricultura sustentável e, mais importante, para proteger os seus interesses em um contexto de *boom* da produção de agrocombustíveis. O Programa de Sementes Crioulas demonstra, com sucesso, a produtividade das sementes e sua não dependência de insumos caros e tóxicos necessários para as culturas transgênicas.

Desde 2006, integrantes do MCP produziram mais de 400 toneladas de variedades de herança tradicional de arroz, milho e feijão que estão sendo distribuídas para outros pequenos agricultores. O Programa de Sementes Crioulas está se tornando, rapidamente, um modelo de pesquisa participativa sobre a gestão sustentável da diversidade genética. Utilizando uma metodologia de camponês para camponês, o MCP está contribuindo para o resgate, avaliação, caracterização, seleção e conservação dos recursos genéticos locais.

Os resultados obtidos foram:

- 348 toneladas de sementes crioulas foram vendidas para outras comunidades: 57 variedades locais de milho, feijão, mandioca e arroz, e dez culturas diferentes que são usados para restaurar a fertilidade do solo.

- A metodologia participativa do Programa de Sementes Crioulas está gerando novas oportunidades para os agricultores estudarem e implementarem práticas de agricultura sustentável, como a rotação de plantio, áreas de pastagem e adubação natural do solo (com orgânicos/adubo verde).

- O Programa de Sementes Crioulas tem fortalecido as Comunidades Camponeses para lutarem por melhores políticas de desenvolvimento rural e resistir aos impactos negativos do agronegócio em suas comunidades.

- Através do Programa de Sementes Crioulas, o MCP tem sido capaz de construir conexões práticas e trocas de conhecimento com outras comunidades na América Latina e África que estão sendo impactadas pelas mesmas ameaças ambientais, econômicas e sociais.

O movimento camponês tem mais de mil famílias camponesas, atualmente envolvidas no Programa de Sementes Crioulas nos municípios de: Niquelândia, Mundo Novo, Crixás, Uirapuru, Guarinos, Santa Terezinha, Ipiranga de Goiás, Heitoraí, Uruana, Faina, Itaguaru, Itapuranga, Jaraguá, Catalão, Ouvidor, Caldas Novas, Rio Quente, Orizona, Vianópolis, Pires do Rio, Ipameri e Pirenópolis, no estado de Goiás. Também em cada uma destas cidades acompanhamento e manutenção dos Bancos de Sementes nas Comunidades Camponesas de cada município.

Para o resgate e multiplicação de sementes, mudas e raça crioulas, foi desenvolvido inicialmente uma conversa com alguns guardiões/guardiãs para os mesmos se responsabilizar pelo cuidado das sementes. Os camponeses e camponesas são os responsáveis pelo acolhimento das sementes em suas casas ou nas casas de sementes comunitárias (Bancos de Sementes) e organizam a distribuição para a comunidade.

Neste contexto, a Comunidade Camponesa Mata Preta possui um Banco de Sementes (Foto 1 e 2) ou Casa das Sementes que recebe toda a safra de Sementes Crioulas dos Municípios de Catalão (GO), Ouvidor (GO), Três Ranchos (GO). Portanto, é na Comunidade Mata Preta que sai todas as Sementes Crioulas, para fazer a multiplicação nos ensaios agroecológicos de todo o estado de Goiás.

Foto 1 e 2: Banco de Sementes na Comunidade Mata Preta, Catalão (GO). Para exterior e seu interior do Banco de Sementes.



Fonte: Pesquisa de Campo, Maio./2013.
Autor: RIBEIRO, M. P.

Veja abaixo o resultado dos ensaios de milho e de feijão colhidos no município de Catalão/GO:

Quadro 1: Resultado Ensaio de Feijão Crioulo Município de Catalão/GO – Safra 2011/2012.

Variedade	Produtividade Kg/há	Produtividade SC/há
Carioca Estilo	2.110	35,2
Jalo	1.400	23,3
BRS Pontal	2.100	35
Radiante	1.440	24
Pitanga	1.780	29,7
Roxinho Olhos D'água	1.300	21,7
Roxinho Macaúba	1.400	23,3
Tibaji	1.350	22,5
Radiante Olhos D'água	1.300	21,7

Fonte: MCP (2013).

Quadro 2: Resultado Ensaio de Milho Crioulo, município de Catalão/GO – Safra 2011/2012

Tratamentos: Variedades	Altura da Planta	Altura da espiga	Peso de Espiga kg/há	Grãos sacos 60 kg/há
1. Sol da Manhã	2,45	1,30	8.435	115,3
2. Eldorado	2,60	1,50	10.935	149,4
3. MC 20	2,60	1,45	11.750	160,6
4. MC 50	2,40	1,35	10.310	140,9
5. MC 60	2,60	1,45	10.060	137,5
6. São Francisco	2,35	1,15	7.685	105,0
7. BR 106	2,60	1,40	9.745	133,2
8. BR 473	2,50	1,40	8.025	109,7
9. BRS Caimbé	2,40	1,20	9.120	124,6
10. BRS 4103	2,30	1,15	9.245	126,3
11. São José	2,70	1,50	10.060	137,5
12. Fortaleza	2,80	1,60	10.185	139,2
13. Aliança 01	2,70	1,55	10.060	137,5
14. MPA 01	2,70	1,55	8.560	117,0
15. MCP Ribeirão	2,60	1,40	9.000	123,0
16. Caiano de Goiás	2,95	1,90	8.125	111,0
17. MCP Taquaral	2,65	1,50	10.310	140,9
18. Caxambu	2,75	1,55	11.245	153,7
19. BR da Várzea	2,50	1,40	9.060	123,8
20. Coruja	2,95	1,80	9.810	134,1
21. Amarelão	2,90	1,75	8.495	116,1
22. Três Meses	2,65	1,55	8.870	121,2
23. MC 6028	2,70	1,50	10.120	138,3
24. Eldorado Genético	2,60	1,45	10.745	146,8
25. MC Roxo de Tocantins	3,05	1,95	7.120	97,3

Merece observação quanto aos ados relativos a peso de espigas (Kg/ha), peso da matéria seca (Kg/ha), peso da matéria seca total (Kg/ha) e porcentagem de espigas na matéria seca total do ensaio conduzido em Catalão/GO. Pois são valores disponibilizados pelo MCP (2003), no ano agrícola de 2011/2012. Sendo que esta informação se refere à referencias contidas no quadro anterior e no imediato.

Quadro 3: Resultado Ensaio Nacional de Milho para Silagem.

Tratamentos	Peso de Espigas	Matéria Seca	Matéria Seca Total	% Espigas/matéria Seca Total
1. Sol da Manhã	8.435	7.415	15.850	53,32 (4)
2. Eldorado	10.935	10.250	21.185	51,63
3. MC 20	11.750	8.365	20.115	58,34 (1)
4. MC 50	10.310	9.685	19.995	51,96
5. MC 60	10.060	9.710	19.770	50,86
6. São Francisco	7.685	6.750	14.435	53,24 (5)
7. BR 106	9.745	10.035	19.780	49,66
8. BR 473	8.025	7.750	15.775	50,87
9. BRS Caimbé	9.120	9.260	18.380	49,45
10. BRS 4103	9.245	9.650	18.895	49,62
11. São José	10.060	11.250	21.310	47,20
12. Fortaleza	10.185	12.180	22.365	46,19
13. Aliança 01	10.060	10.800	20.860	49,43
14. MPA 01	8.560	9.605	18.165	47,01
15. MCP Ribeirão	9.000	14.000	23.000	39,29
16. Caiano de Goiás	8.125	14.420	22.545	38,33
17. MCP Taquaral	10.310	11.810	22.120	47,35
18. Caxambu	11.245	10.060	21.305	53,20
19. BR da Várzea	9.060	8.610	17.670	51,13
20. Coruja	9.810	16.250	26.060	37,70
21. Amarelão	8.495	15.135	23.630	35,89
22. Três Meses	8.870	10.285	19.155	46,63
23. MC 6028	10.120	7.750	17.870	56,59 (2)
24. Eldorado Genético	10.745	9.350	20.095	53,60 (3)
25. MC Roxo de Tocantins	7.120	11.560	18.680	38,16
Média:	9483	10477	19960	48,27
CV (%)	12,64	28,44	18,61	11,92
DMS (5%)	2,474	6151	7665	11,87

A importância da produção agroecológica, com ênfase nas Sementes Crioulas ocorre tanto para a resistência de Comunidades Camponesas, como para a população da cidade. Isto porque, ao irem aos supermercados, o consumidor encontra apenas meia dúzia de variedades, entre os milhares existentes no País. São vários tipos de arroz armazenados pela Embrapa, mas o consumo nacional é de, basicamente, dois: agulhinha e cateto. Para reverter a situação, as famílias organizadas no Movimento Camponês Popular, buscam a produção

diversificada de alimentos saudáveis, garantindo assim a soberania alimentar com autonomia e respeito à agrobiodiversidade. A luta, portanto, é pela identidade camponesa, mantendo tradições, pratos típicos e toda a mística que cerca as famílias, fortalecendo o campo e a cidade.

Através de ensaios de várias culturas tem como objetivo de possibilitar que as famílias camponesas dominem o conhecimento do plantio, manejo e colheita de variedades crioulas, conquistando autonomia e respeitando o meio ambiente. O movimento camponês valoriza a semente tradicional e realiza ensaios crioulos adaptados ao cultivo agroecológico, bem como para o tipo de solo, clima e consórcio de cada comunidade camponesa.

A conservação das sementes crioulas promove a soberania alimentar dos povos, que adquirem a posse das sementes, não necessitando comprá-las. O trabalho do movimento com sementes crioulas comprova que elas podem produzir mais alimentos com menos custos do que sementes híbridas ou transgênicas.

Entrevista o José Daniel Freitas, técnico do MCP e coordenador da atividade, fala sobre a importância do ensaio para a multiplicação das Sementes Crioulas: "*O ensaio colhe muitas informações sobre o desenvolvimento da planta e para isso temos que analisar todo o ambiente. Só que o ensaio não termina com a colheita, temos que pegar as informações para seguir com o melhoramento das variedades*". José Daniel também ressalta sobre a importância das variedades crioulas para o movimento, para o respeito à agrobiodiversidade e à identidade camponesa. José Daniel também aponta que muitos agricultores se sentem presos a produzirem com químicos, não compreendendo outra possibilidade de cultivo. "*Mas, a agricultura existe há dez mil anos e os agroquímicos estão na produção de alimentos só há 50. Por milênios viveu-se com uma agricultura sem venenos, só nas últimas décadas que não se vive*".

Na Comunidade São Lázaro, meio rural de Rio Quente (GO), realizado trabalho de campo no dia 14 de dezembro de 2102, teve o objetivo de compreender como ocorre o resgate e multiplicação de sementes crioulas. A atividade estimula famílias camponesas a plantarem as sementes tradicionais, bem como entenderem todo o processo de manejo, através das pesquisas participativas. Assim, o camponês e a camponesa passam a ter o domínio da técnica, conquistando autonomia de produção.

A Comunidade escolheu pela implantação de lavoura comunitária de sementes de arroz, campo de multiplicação de adubos verdes e campo de demonstração de feijão e mandioca. Em mutirão (como podemos ver nas Fotos 3, 4 e 5), as famílias camponesas preparam a terra, fazem o plantio e seguem com o manejo para posterior colheita.

Foto 3, 4 e 5: Mutirão na Comunidade São Lázaro, Rio Quente (GO)



Fonte: Pesquisa de Campo, Dezembro./2012.
Autor: RIBEIRO, M. P.

O Programa de Sementes Crioulas continua influenciando famílias camponesas a aprenderem sobre a produtividade e acessibilidade na multiplicação de sementes locais. José Daniel descreve sobre a importância da semente para as Comunidades Camponesas: "*O trabalho com sementes é um projeto incrível porque a Comunidade quer ver para crer. Eles podem ver os resultados por si mesmos - que as nossas sementes locais são mais produtivas, resistentes a insetos e produzem culturas de melhor sabor que híbridos ou outras sementes*".

Na Comunidade Mata Preta em Catalão não e diferente da Comunidade de Rio Quente. O plantio e a colheita são feitas pela forma de mutirão, as famílias camponesas da Comunidade Mata Preta e das Comunidades aos redores, fazem o preparo da terra. As formas de mutirão ocorrem tanto na colheita como no plantio. Na Comunidade estudada, fizeram o acompanhamento do mutirão de colheita e seleção de milho crioulo, como podemos ver nas seguintes fotos.

Foto 6, 7 e 8: Mutirão na Comunidade Mata Preta, Catalão (GO).



Fonte: Pesquisa de Campo, Dezembro./2012.
Autor: RIBEIRO, M. P.

A atividade aponta quais as variedades que melhor se adaptam ao solo, clima e manejo. O trabalho visa o aumento na utilização da sociobiodiversidade local e práticas agroecológicas de cultivo. Sementes, mudas e raças crioulas preservam a cultura, passada de geração a geração há milhares de anos. O trabalho com variedades crioulas não é importante apenas para a Comunidade Mata Preta, para Catalão ou para Goiás. Ele está inserido em uma proposta muito maior de promover o resgate, multiplicação, melhoramento e distribuição de sementes crioulas no Brasil e, inclusive, com troca de experiências com outros países.

As experiências com as visitas mostram que sementes crioulas podem produzir mais alimentos com menor custo que as híbridas ou transgênicas. Elas produzem alimentos mais saudáveis, contribuem para a preservação ambiental e melhor se adaptam à região nativa. Variedades crioulas promovem a soberania alimentar dos povos, que possuem o acesso às sementes, não necessitando comprá-las a cada ano, lutando contra a dependência das empresas que detêm o monopólio das sementes e insumos agrícolas. E, assim, contribuindo para a permanência das famílias camponesas na terra, além de valorizar a *cultura cerradeira*.

Considerações finais

Historicamente, os homens se relacionam a partir do seu processo de produção e, principalmente, entre os homens do campo essa relação é baseada no cultivo da terra como uma dimensão cultural que entrelaça diversos sentidos. Esses sujeitos *marcam e demarcam* seus territórios tendo como referências o tempo da natureza. Plantar, cuidar, presenciar e observar o crescimento da planta e colher os resultados do próprio trabalho, tem um significado político e simbólico para os camponeses, pois isso representa a eles a conquista da dignidade e uma vida com maior qualidade no campo.

A forma como lida com a terra, baseado em práticas agroecológicas, a preocupação em não usar agrotóxicos, os saberes e a relação com a natureza, demonstra a importância em priorizar um modelo agrícola baseado na agroecologia e na diversificação da produção, considerando o equilíbrio dos ecossistemas. As transformações das áreas de Cerrado brasileiro diante do agronegócio acentuaram os efeitos socioambientais no campo, expropriando camponeses, desmatando, contaminando os solos, a água, explorando o trabalho de homens e mulheres.

As sementes crioulas aparecem como forma de auxílio para os camponeses na sua sobrevivência, uma forma que possibilita a produção do seu próprio alimento e ainda de comercializar os excessos de sua produção, sendo esta uma alternativa para a melhoria da qualidade de vida dessas pessoas. A semente além de ser um alimento, representa muito mais, pois retrata a cultura de cada comunidade, que é um elemento central no modo de vida do camponês, a semente além de ser alimentação de um povo expressa também sua cultura seu modo de viver.

Dessa forma, a pesquisa mostra a luta do trabalhador/camponês contra a *modernização conservadora da agricultura*, a partir da (re)invenção das práticas camponesas fortalecidas com o cultivo de sementes crioulas no Município de Catalão, considerando o trabalho enquanto condição para a potenciação do homem que se efetiva no capitalismo através da produção de mercadorias. Além disso, reafirma a importância desse tema para a Geografia que tem no espaço seu objeto de estudo e não pode fugir ao estudo de suas tramas, seus (re)desenhos negados e atingidos pelas formas de produção hegemônica. Demonstra ainda que o cultivo e o manejo das sementes crioulas vêm se desenhando como instrumentos das formas de *(Re)Existências* da cultura camponesa. Isso deixa claro que o conhecimento popular das populações tradicionais é um elemento indispensável para a preservação da sociobiodiversidade do Cerrado.

Referências

ACSELRAD, H. (Org.). **Conflitos ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.

ALMEIDA, R. A. O conceito de classe camponesa em questão. **Revista Terra Livre**, São Paulo, v. 2, n. 21, jul/dez. 2003.

CARSON, R. **Primavera silenciosa.** São Paulo. 2 ed. 1962.

GRAZIANO NETO, F. **A questão agrária e ecológica**. São Paulo: Brasiliense, 1986. (Coleção Primeiros Vôos).

GUIMARÃES, R. R. As estratégias de resistência camponesa: o movimento camponês popular na Comunidade Ribeirão em Catalão (GO). 2010. 166f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão.

MOVIMENTO Camponês Popular. Disponível em: <http://www.mcpbrasil.org.br/.>. Acesso em: 24/06/2013.

MENDONÇA, M. R. **A questão regional e o campesinato**: a alhicultura em Catalão-GO. 1998. 233 f. Dissertação (Mestrado em História das Sociedades Agrárias) – Instituto de Ciências Humanas e Letras, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

_____. **A urdidura espacial do capital e do trabalho no Cerrado do Sudeste Goiano**. 2004, 458 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

MESQUITA, H. A. de. **A modernização da agricultura:** Um Caso em Catalão/Goiás. 1993. 180 f. Dissertação (Mestrado em História das Sociedades Agrárias) – Instituto de Ciências Humanas e Letras, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

OLIVEIRA, A. U. **A agricultura camponesa no Brasil**. São Paulo: Contexto, 1991.

OLIVEIRA, A. U. Barbárie e modernidade: as transformações no campo e o agronegócio no Brasil, São Paulo, **Terra Livre**, ano 19, v.2, n.21, jul./dez., 2003. p.113-156.

PORTO GONÇALVES, C. W. **O desafio ambiental**. Rio de Janeiro: Record, 2004. 7
PRADO JÚNIOR, C. **A questão agrária**. São Paulo: Brasiliense, 1979.

PRIMAVESI, A. M. **Agroecologia**: práticas e saberes. I Simpósio Sobre Agroecologia do Sudeste Goiano, realizado em abril/2007 na UFG/Campus Catalão.

ANÁLISE DO TRATAMENTO TÉRMICO E ACIDIFICAÇÃO EM PROCESSOS DE GELIFICAÇÃO DE PROTEÍNAS DE SORO DE LEITE E PROTEINAS DE SOJA

Marina Rafael de PAIVA[1], Celso José de MOURA[2],Katiuchia Pereira TAKEUCHI[3]

[1] Orientanda de PIBIC, acadêmica do curso de Engenharia de Alimentos na Universidade Federal de Goiás (UFG). Email: mari-rp@hotmail.com

[2] Professor Doutor da Escola da Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG. Email:celsojose@gmail.com

[3] Orientadora: Professora Doutora da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG. Email: katiucha@gmail.com

RESUMO

O soro de leite e as proteínas de soja possuem alto valor nutricional, conferido pela presença de proteínas com elevado teor de aminoácidos essenciais. Além das propriedades nutricionais, tanto as proteínas do soro do leite como as proteínas de soja são muito conhecidas pela versatilidade de suas propriedades funcionais tecnológicas como ingredientes em produtos alimentícios, principalmente por sua elevada solubilidade e capacidade de gelificação. Devido às suas propriedades funcionais ambas podem ser usadas em muitas formulações, como na produção de ricota e tofu. Este trabalho teve como objetivo analisar os efeitos do tratamento térmico e analisar a influência da acidez titulável (ºD) inicial variando de 5 a 12°D no processo de interação das proteínas de soja e soro de leite, para fornecer parâmetros para melhoria do processo industrial de fabricação de ricotas e queijos tofu. As Medidas reológicas sob cisalhamento oscilatório foram determinadas em um reômetro oscilatório de tensão controlada, (Anton Paar, Physica MCR101, Graz, Áustria). Em todas as variações de acidez foram suficientes para a formação de géis, sendo que as proteínas do soro de leite apresentarão géis mais firmes quando comparados às proteínas da soja que formaram géis mais frágeis. O estudo mostrou que a acidez tem um papel muito importante sobre a temperatura critica de gelificação dessas proteínas

Palavras-chave: proteína do soro de leite, proteínas da soja, reologia.

"Revisado pelo Orientador"

1) INTRODUÇÃO

O leite é uma secreção polifásica das glândulas mamárias, contendo 3,9% de gordura, 3,3% de proteínas, 5,0% de lactose e 0,7% de minerais. Em 2004 o Brasil assumiu uma importante posição de exportador de leite e derivados. Uma virada comercial importante, que contribuiu com uma série de benefícios para diversos elos da cadeia produtiva, além de consolidar a posição do país no mercado internacional de lácteos, visto que exportar se traduz em alavancar a modernização do setor e manter o produtor na atividade (PONCHIO, 2005). A fabricação de queijo é um método de transformação de componentes do leite em um produto de fácil conservação, menor volume, alto valor nutritivo, sabor agradável e boa digestibilidade (GRANDI, 1983). O principal destino do leite produzido, cerca de 34% do volume total, é para a fabricação de queijos. Como derivado da fabricação de queijos, 90% do leite utilizado se torna soro de leite, ou soro de queijo, juntamente com 50 a 55% de seus nutrientes (CAMPIO; CARVALHO, 2009; EMBRAPA, 2010; TEIXEIRA; FONSECA, 2008).

Neste processo não há conversão de cem por cento da matéria-prima leite no produto queijo, produzindo assim, além do queijo, um "resíduo" denominado de soro de leite. Os resíduos podem ser definidos como a diferença no balanço de massa e energia nos processos de transformação de matérias primas em produtos (QASSIM, 1995). O soro de leite, quando considerado resíduo líquido industrial e despejado junto com os demais resíduos líquidos das indústrias de laticínios, pode significar a duplicação do sistema de tratamento, pois possui DBO entre 25.000 e 80.000 mg/L. Por apresentar alta concentração de matéria orgânica e deficiência de nitrogênio, sua estabilização por métodos convencionais de tratamento biológico é dificultada (PAPA, 2000).

O soro de leite tem sido amplamente utilizado nos últimos anos por suas alegações de benefícios à saúde, sendo utilizado por possuir proteínas com alto teor de aminoácidos essenciais, especialmente os de cadeia ramificada. As proteínas do soro de leite são muito conhecidas pela versatilidade de suas propriedades funcionais tecnológicas como ingredientes em produtos alimentícios, tais como: capacidade de hidratação, solubilidade, estabilidade coloidal, gelificação, emulsificação, formação de espuma e adesão/coesão (SGARBIERI, 2004). As proteínas do soro são proteínas facilmente desnaturadas e precipitadas pelo calor, sob a influência de acidificação, o que constitui como princípio básico da fabricação da ricota (FURTADO, 1994).

Os concentrados protéicos de soro de leite são sistemas multifuncionais que vêm sendo adicionados a diversos alimentos, com o objetivo de modificar propriedades através de gelatinização, aumento de viscosidade, estabilização de emulsões ou espumas, entre outros. A capacidade das proteínas do soro de leite, quando em solução, de formar géis estáveis através do aquecimento é uma importante propriedade funcional. A reação inicial do processo de gelatinização envolve o enfraquecimento e quebra das pontes de hidrogênio e dissulfídicas desestabilizando a estrutura conformacional das proteínas. Posteriormente, ocorre polimerização das moléculas de proteína produzindo uma estrutura tridimensional capaz de imobilizar fisicamente grande parte do solvente, através de ligações dissulfídicas intermoleculares, interações hidrofóbicas e iônicas (HARAGUCHI, 2009). A integridade física do gel é mantida pelo contrabalanceamento das forças de atração e repulsão entre as moléculas de proteína e destas com o solvente circundante (SGARBIERI, 2004).

Entre os produtos produzidos a partir do soro de leite, destaca-se a ricota. Segundo Furtado, a ricota é o produto obtido pela precipitação das proteínas do soro pelo calor e acidificação. A ricota é um queijo de origem da região mediterrânea e sul da Itália, e conhecido também por queijo de albumina, por se constituir basicamente desta e de lactoglobulina, que são os principais componentes protéicos do soro, não coaguláveis pelo coalho. A ricota possui bom rendimento e baixíssimo custo. Na fabricação de 1 quilo de ricota exige 20 litros de soro fresco, que não contenha sal ou corante. A adição destes é opcional e tem também muita aceitação no mercado (CARNEIRO; RODRIGUES, 2010).

De acordo com a Portaria nº 526 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 1996), define-se ricota como um produto obtido da albumina do soro de leite, adicionado de leite até 20% do seu volume, e que pode ser consumido fresco ou defumado por 10 a 15 dias. A ricota pode ser classificada como um produto magro (10 à 25% de gordura) e de alta umidade (não inferior á 55%). De acordo com Ribeiro (2005), a massa da ricota é obtida por meio da acidificação do soro de leite, adicionado ou não de 10% de leite integral, após seu aquecimento a aproximadamente 92 ºC. A composição média esperada da ricota é de 70 à 73% de umidade, 4 à 6% de gordura, 4,9 à 5,3 de pH (FERREIRA, 2003). Pelo seu baixo teor de gordura, alta digestibilidade e ausência de sal, a ricota é considerada um produto leve e dietético, mundialmente consumido em muitas dietas alimentares (RIBEIRO, 2005). É ideal para gestantes, pessoas com problemas de níveis de colesterol e de hipertensão, e que não podem consumir outros tipos de queijos (CARNEIRO; RODRIGUES, 2010). A ricota é destaque dentre os diferentes tipos de queijos frescos, ou de alta umidade. O alto consumo se deve pelo seu baixo teor de gordura, alta

digestibilidade das proteínas, ausência de sal e baixo custo. É considerado um produto leve e dietético, mundialmente consumido em muitas dietas alimentares (RIBEIRO, 2005; CERESER, 2011).

Para que seja possível a exploração comercial deste derivado lácteo é necessário a criação de novas tecnologias para a otimização nas grandes e pequenas industrias de produtos lácteos. A ricota tem um processo industrial simples, com alto valor agregado e com várias alegações funcionais. Desse modo, é possível aproveitar a qualidade nutricional do soro, que na maioria das vezes é descartado como resíduo; obter um queijo tipo ricota com melhores propriedades de textura e maior rendimento.

A gelificação tem sido investigada extensivamente e pode ser promovida por meio de tratamentos ácidos ou enzimáticos, por adição de sais, e pela ação do calor. Quando induzida pelo calor, a pH neutro, a gelificação de proteínas globulares aparentemente consiste de um processo em duas etapas. Na primeira etapa, as moléculas sofrem uma transição conformacional ou desnaturação parcial, pela qual o número de resíduos hidrofóbicos expostos ao solvente aquoso aumenta. Como conseqüência, na segunda etapa, as moléculas parcialmente desnaturadas agregam-se. Um gel macroscópico é formado se a concentração de proteína for maior do que um valor crítico (ANDRADE; NASSER, 2005).

Outro produto que tem se destacado por sua funcionalidade é a soja. O Brasil tornouse nos últimos trinta anos o segundo maior produtor mundial de soja (CAVALLET, 2008). Pesquisas têm sido realizadas no intuito de esclarecer os benefícios do consumo humano dos produtos obtidos a partir da soja. As características químicas e nutricionais da soja a qualificam como alimento funcional devido à alta qualidade de sua proteína e presença de isoflavonas (BEHRENS; SILVA, 2004). A soja, após processos físicos de separação, em que se removem as proteínas insolúveis (okara) da emulsão lipoproteica, produz o extrato hidrossolúvel de soja, que é conhecido como “leite” de soja. A coagulação dessas proteínas pela adição de sais de cálcio e magnésio forma uma estrutura de gel semelhante a um queijo, o tofu (SOBRAL; WAGNER, 2009).

A compreensão dos efeitos do tratamento térmico e da acidificação na interação de proteínas da soja e do soro de leite possibilita a melhoria do processo de obtenção de ricota e queijo misto em escala industrial. Visto que, entre os produtos produzidos a partir do soro de leite, destaca-se a ricota, que é obtida pela precipitação das proteínas do soro pelo calor e acidificação (BERRY, 2007).

Teve como objetivo este trabalho analisar os efeitos do tratamento térmico e adição de ácido lático no processo de interação das proteínas de soja e soro de leite, para fornecer parâmetros para melhoria do processo industrial de fabricação de ricotas e queijos tofu.

2) MATERIAL E MÉTODOS

2.1) MATERIAL

Os materiais utilizados neste trabalho foram o concentrado de soro de leito em pó doado gentilmente pela SOORO, extrato hidrossolúvel de soja, isolado protéico de soja, ácido lático PA e hidróxido de sódio PA.

2.2) MÉTODOS

2.2.1) Soro de leite

O soro de leite doce que foi utilizado para analise foi feito através da solubilização do soro em pó em água. Os valores de acidez titulável (ºD) foram ajustados com solução 40% (p/v) de NaOH (Synth, Brasil), com base em uma curva de neutralização previamente determinada.

2.2.2) Extrato hidrossolúvel de soja

Para a produção do Extrato Hidrossolúvel de Soja (EHS), foram maceradas sementes de soja [*Glycine max* (L.) Merrill.] em água por 16 horas em uma proporção de (1:4) respectivamente. A água foi então desprezada. Foram então adicionadas nos grãos, água em uma proporção (1:8). A mistura foi triturada em liquidificador industrial por 2 minutos. A mistura foi filtrada, e o filtrado aquecido à 92-95 ºC por 10 minutos para a inativação da enzima lipoxigenase (SOBRAL; WAGNER, 2009).

2.2.3) Processamento e análises reológicas em cisalhamento dinâmico

As propriedades reológicas a baixas deformações foram determinadas em um reômetro oscilatório de tensão controlada, cujo controle de temperatura foi feito por sistema Peltier (Anton Paar, Physica MCR101, Graz, Áustria). As análises reológicas para avaliação da gelificação das proteínas da soja e do soro do leite foram realizadas utilizando uma geometria cone e plana de aço inoxidável com 6 cm de diâmetro e um ângulo de 2°. A completa descrição dos ensaios reológicos realizados foram:

A) Processo de desnaturação e formação de estrutura de proteínas:

Varredura de temperatura 30 a 90 °C soluções simples de proteínas de soro de leite e de soja foram analisadas reologicamente quanto ao desenvolvimento de estrutura e gelificação devido ao aquecimento até 90 °C e acidificação na faixa de 5 a 12 ºD por adição de ácido lático ou pela neutralização com NaOH. As varreduras de temperatura foram realizadas entre 30 a 90 °C em uma taxa de aquecimento de 2 °C/min para promover a parcial desnaturação e formação de estrutura, à frequência constante de 1 Hz. Os dados obtidos foram avaliados através de figuras de Lissajous (gráfico das senóides da variável de entrada (perturbação) em função da de saída (resposta do sistema à perturbação)) para assegurar que foram medidos dentro do intervalo de viscoelasticidade linear. A temperatura de início de formação de rede do gel é determinada durante o cruzamento das curvas de G´ e G``.

B) Processo de gelificação: varredura em temperatura constante.

Após a varredura de temperatura de 30 a 90 ºC foi realizada a varredura em temperatura 90 °C por 30 min para avaliar se continua ocorrendo interação entre as proteínas com o tratamento térmico a 90 ºC por 30 min. A amostra em análise foi devidamente protegida da perda de umidade e ressecamento da superfície, utilizando uma placa de acrílico recobrindo a geometria e denominada de "solvent-trap". Também foi feito uma varredura de temperatura realizada entre 90 e 30°C em uma taxa de resfriamento de 5 °C/min, à frequência constante de 1 Hz, avaliada em uma tensão dentro do intervalo de viscoelasticidade linear de acordo com as figuras de Lissajous.

C) Espectro mecânico: varredura de frequência.

Após a estabilização da rede foi realizada uma varredura de frequência, também dentro do intervalo de viscoelasticidade linear, entre 0,01 e 10 Hz na temperatura de 30 °C, para a avaliação de G' e G" em função da frequência.

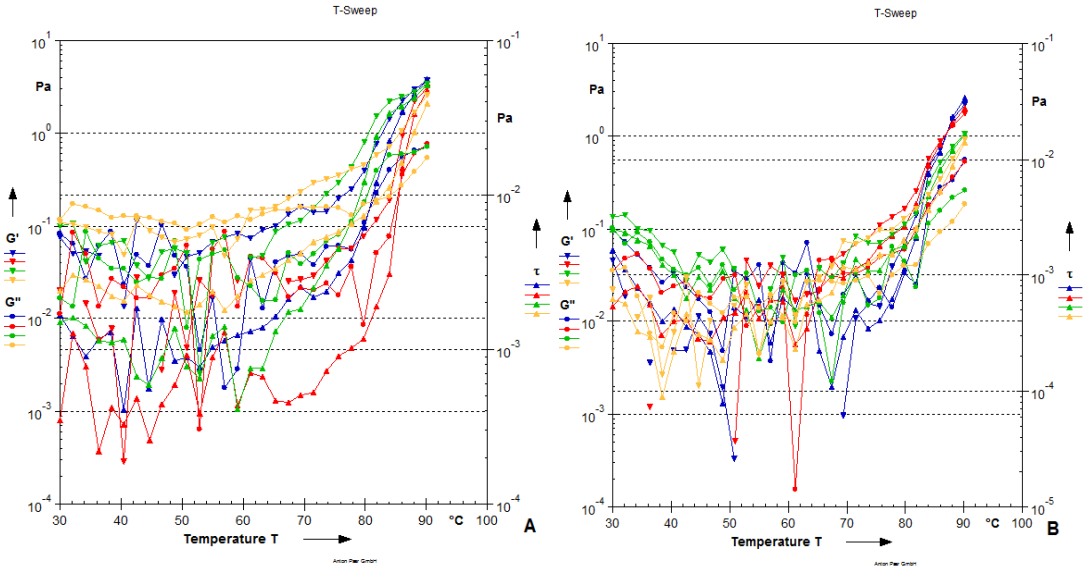
3) RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento dos materiais é do tipo sólidos moles (geles, emulsões, espumas) apresenta características de fluido viscoso e de sólido elástico simultaneamente. É então caracterizado pelo módulo complexo dinâmico (G*) expresso como a razão entre uma tensão sinusoidal e a respectiva deformação. Este módulo complexo tem duas componentes: G' e G''. G' é denominado módulo de conservação e mede a energia que é conservada e posteriormente utilizada na recuperação da deformação quando a tensão é removida, refletindo a contribuição elástica do material. O G'' é denominado módulo de dissipação e

mede a energia que é dissipada no escoamento para vencer o atrito interno, refletindo deste modo a contribuição viscosa (SOUSA, 2001).

Em estudos anteriores tivemos que em relação ao rendimento da produção de queijos tipo ricota com variação da acidez inicial do soro de leite doce com acidez titulável é uma ótima alternativa para a otimização da indústria lática, pois foi constatado que o reajuste da acidez inicial interfere no rendimento final da produção. Para os parâmetros de textura, a acidez influenciou a tensão na ruptura e deformação na ruptura, formando queijos mais elásticos e flexíveis. Neste presente trabalho foi analisado o efeito do tratamento térmico e adição de ácido lático no processo de interação das proteínas de soja e soro de leite, sendo a variação de 5, 7, 9, e 12° Dornic.

Para todas as taxas de aquecimento e resfriamento, as curvas obtidas durante o fase de aquecimento são essencialmente os mesmos, com as duas G' e G'' abaixo 1 Pa, e G' inferior G'', até que o ponto de gel foi alcançado. Como resultado, a comparação das taxas de aquecimento e arrefecimento foi feito, comparando as alterações durante a fase de arrefecimento.



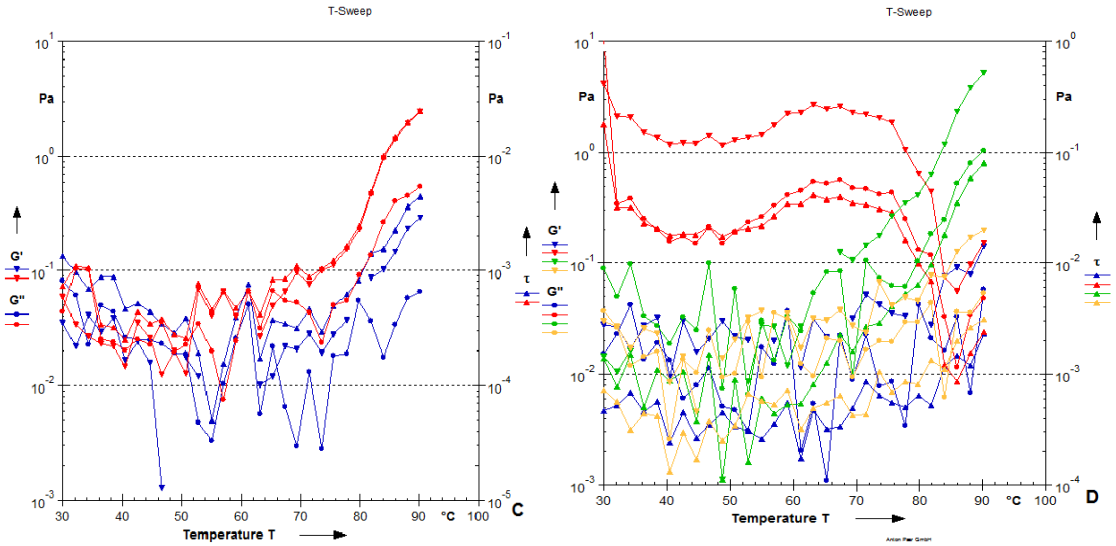


FIGURA 1 - Variação de G' e de G" em função do aumento da temperatura a 2°C/min, na solução de concentrado de soro de leite em diferentes variações de acidez. (A- 5°D, B-7°D, C-9°D, D-12°D).

A figura 1 mostra a variação dos módulos de armazenamento, G', e do módulo de perda, G", respectivamente, em função do aumento na temperatura, de 30 a 90 °C, sob taxa de 2 °C/min, para o soro de leite concentrado em 4 condições diferentes de acidez (5, 7, 9 e 12 °D).

Para todas as variações de acidez dornic do concentrado de soro de leite, tivemos que os valores de G" são ligeiramente superiores aos valores de G', O aquecimento até 68°C, aparentemente não alterou ou aumentou a proporção de agregados a ponto de afetar os valores de G'. A partir de 68° C, para acidez dornic de 5, 9 e 12, os valores de G' passaram a sofrer aumento contínuo com o aumento da temperatura, quando chegaram a ultrapassar G". O ponto em que G' = G" tem sido considerado como o ponto gel.

Primeiramente vale definir um gel como um sistema bifásico, constituído por uma rede macromolecular tridimensional sólida, formada pelas proteínas, que retém na sua malha uma fase líquida. Esta rede tridimensional tem a capacidade de reter moléculas de água e outros compostos de baixo peso molecular. Visto que o gel é um material viscoelástico, pode ser ainda considerado como um estado intermédio entre um sólido e um líquido (NUNES, 2003). No caso dos géis proteícos, procede-se inicialmente à desnaturação das proteínas através do seu aquecimento.

O mesmo comportamento pode ser observado para o soro de leite concentrado a 7 Dornic quanto a formação do ponto gel, com diferenças nas temperaturas nas quais ocorreu o aumento rápido em ambos os módulos e o ponto gel foi observado.

Os géis produzidos pelo calor de proteínas do soro do leite são estabilizados por interações hidrofóbicas, pontes de hidrogênio, interações eletrostáticas e por ligações covalentes (SCHOKKER, 1999). A formação de ligações covalentes intermoleculares, de maior energia, e que mais contribuem para o caráter elástico do gel, resultam da exposição de grupos tiol (sulfidrila) reativos, que formam ligações do tipo dissulfeto com outros grupos tiol, ou sofrem reações de troca com grupos dissulfeto presentes na -lactoglobulina, na -lactalbumina e na albumina do soro do leite. No entanto, a formação de tais ligações ocorre preferencialmente a pH neutro e praticamente não se dá a pH ácidO (AYMARD, P. 1999).

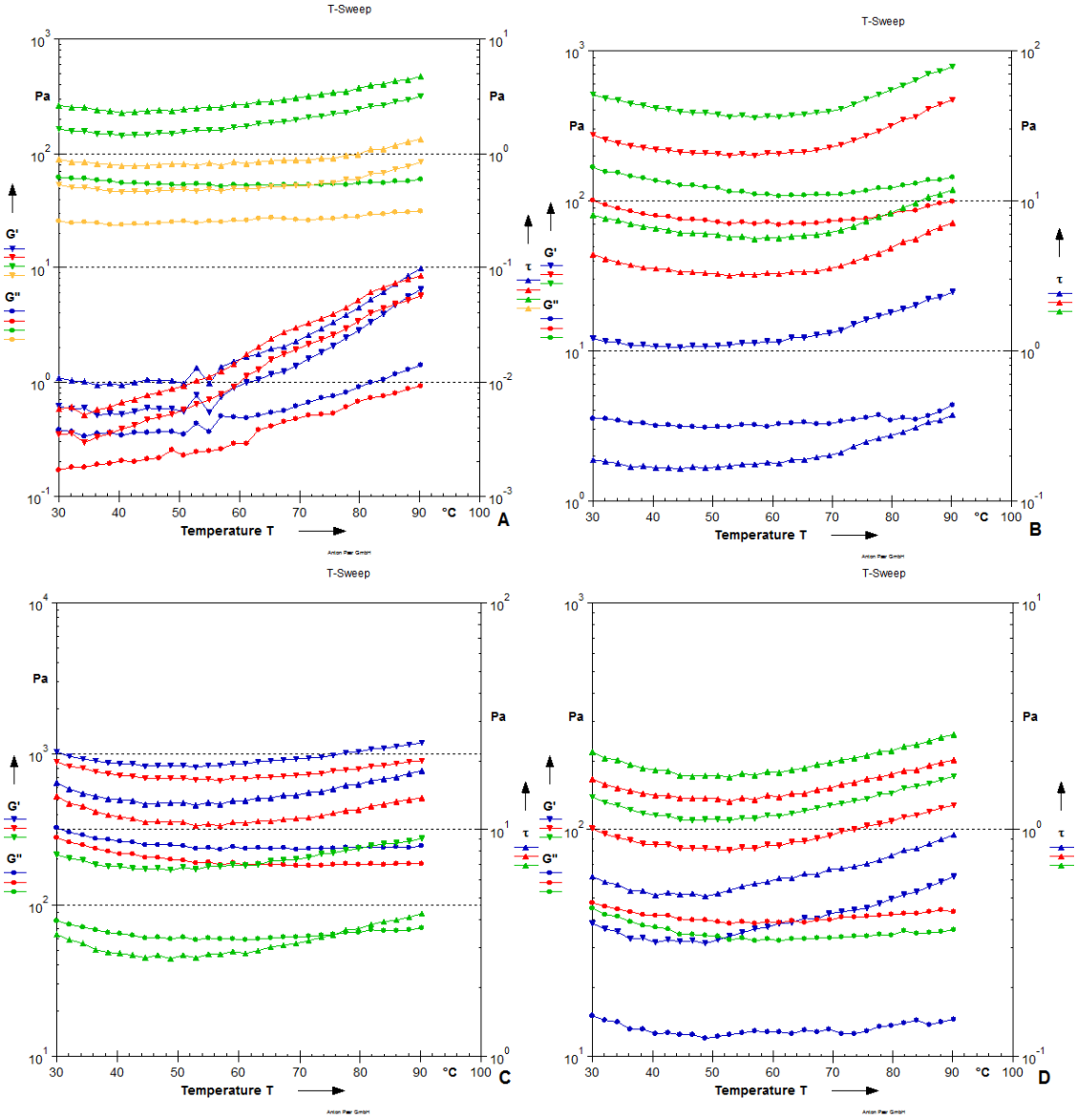


FIGURA 2 - Variação de G' e de G" em função do aumento da temperatura a 2°C/min, na solução de leite de soja com diferentes variações de acidez (A- 5°D, B-7°D, C-9°D, D-12°D).

Na figura 2 seguinte estão representadas as curvas de aquecimento das 4 soluções de leite de soja em diferentes graus Dornic,, onde se pode observar a evolução dos módulos de conservação (G') e dissipação (G'') em função da temperatura de aquecimento (30 a 90 ºC), sob taxa de 2 °C/min. O leite de soja apresentou comportamento diferente do soro de leite concentrado, para alguns casos o G' apresentou valores maiores que o G'', não formando observados a formação do ponto de gel, como dito para o concentrado de soro de leite, talvez seja pela formação de um estado pré-gel que tenha sido alcançado, com a formação da rede tridimensional a temperaturas mais elevadas.

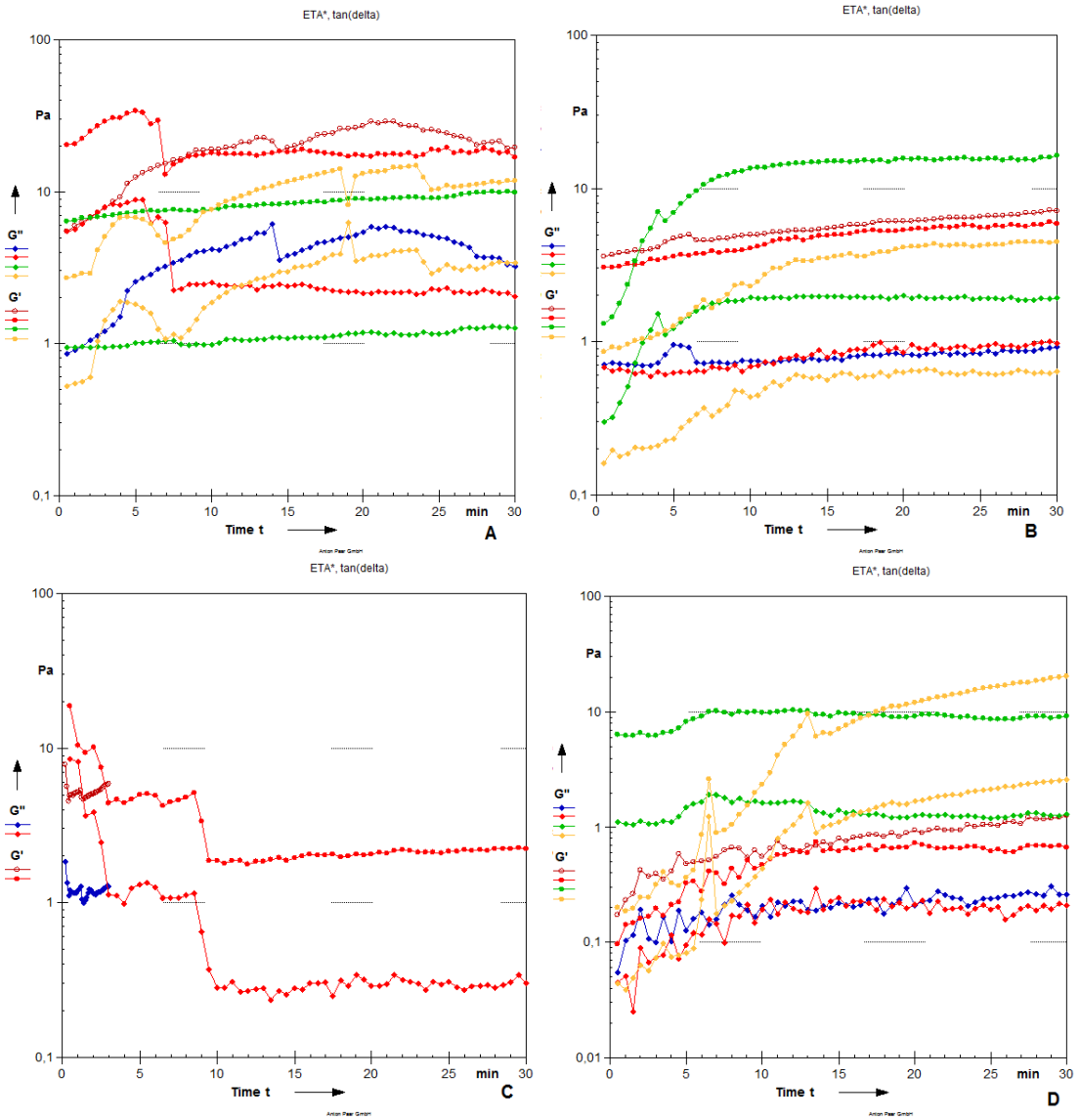


FIGURA 3 - Cinética de gelificação a 90°C , solução concentrado de soro de leite em diferentes variações de acidez. (A- 5°D, B-7°D, C-9°D, D-12°D).

Na figura 3 estão presentes os módulos G' e G'' obtidos durante o aquecimento das soluções, durante 30 min. As proteínas estão praticamente desnaturadas após aproximadamente 10 min a 90 ºC, sendo que em algumas e menor que 10 min, uma vez que a partir deste tempo as soluções de concentrado de soro de leite apresentam valores de G' e G'' praticamente constantes até ao final desta etapa. Assim, parece que a maior desnaturação das proteínas ocorre durante o processo de aquecimento, onde ocorre uma maior variação do valor de G'.

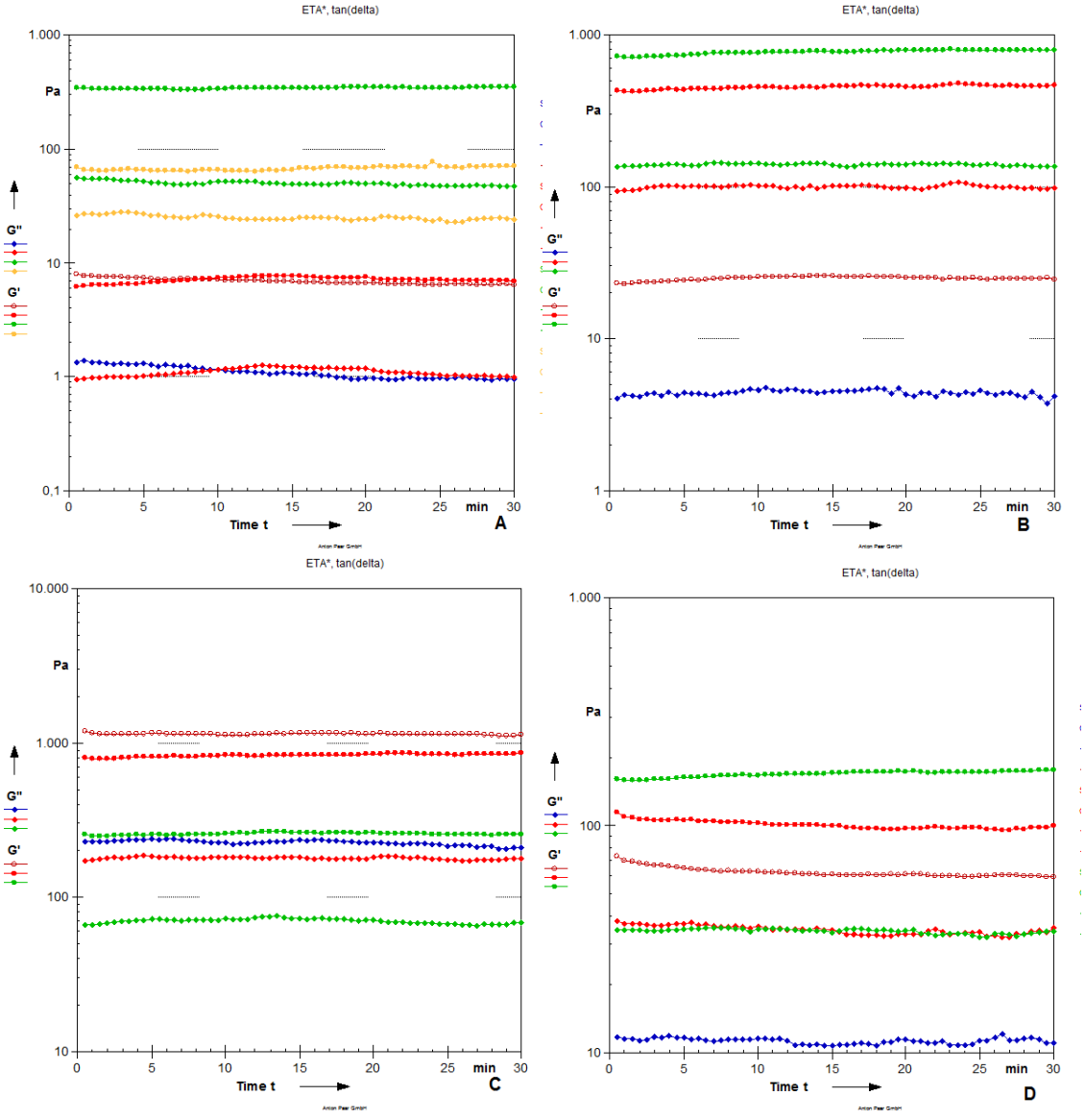


FIGURA 4 - Cinética de gelificação a 90°C , solução leite de soja em diferentes variações de acidez. (A- 5°D, B-7°D, C-9°D, D-12°D).

Na figura 4 estão presentes os módulos G' e G'' obtidos durante o aquecimento do leite de soja em diferentes acidez (5, 7, 9 e 12°D), durante 30 min. As proteínas do leite de

soja se apresenta desnaturas na temperatura de 90 °C, isso se deve pois os valores de G' e G'' permanecem constantes até ao final desta etapa. Assim, podemos dizer que como para o concentrado de leite as proteínas de ambos são desnaturação ocorre no processo de aquecimento, onde ocorre uma maior variação do valor de G'.

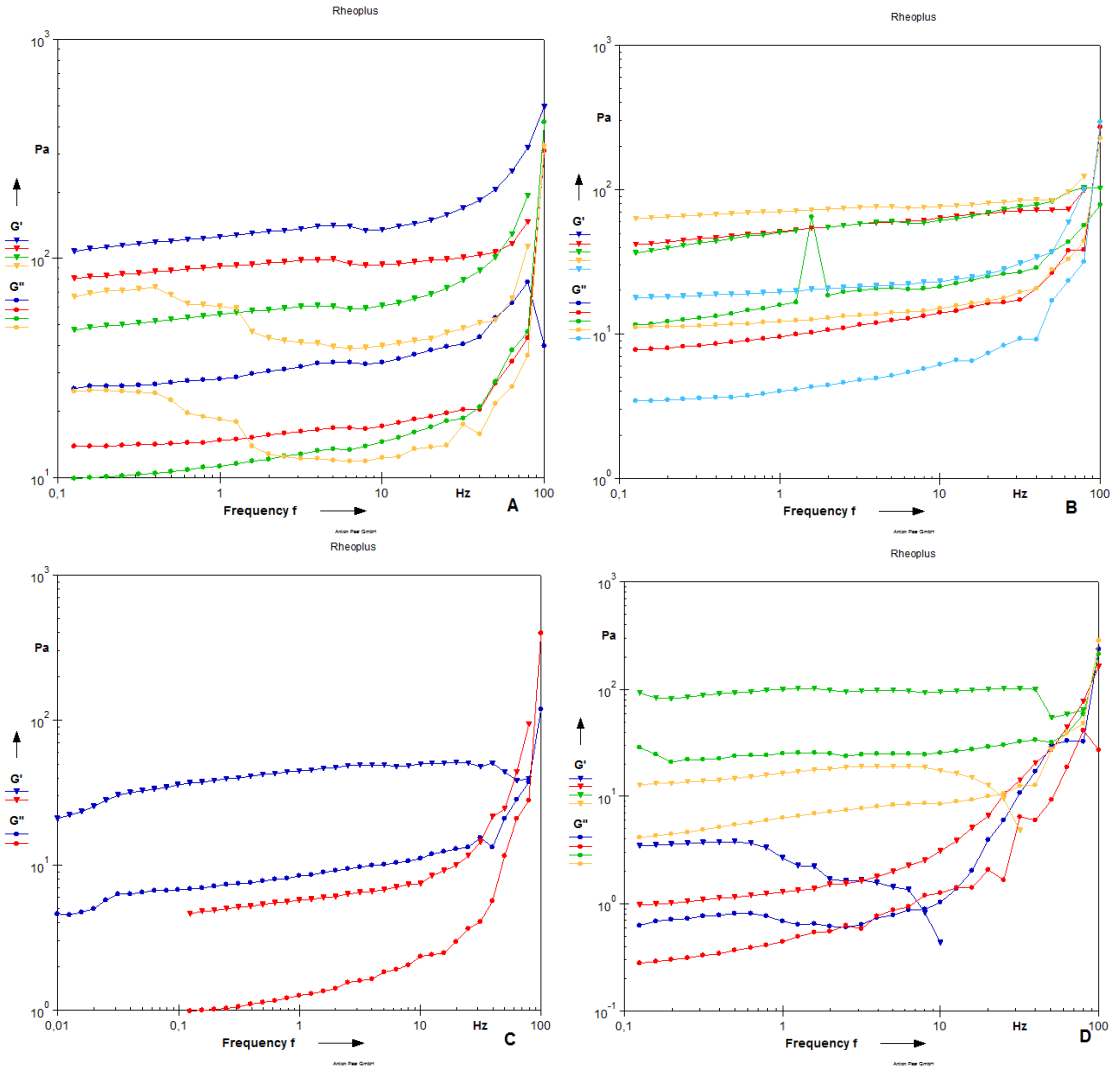


FIGURA 5 - Espetro mecânico da mistura de solução soro de leite concentrado em diferentes variações de acidez. (A- 5°D, B-7°D, C-9°D, D-12°D).

Na figura 5 estão representados os espectros mecânicos obtidos a 30 °C, na faixa de frequência estipulada. Nas condições de acidez estudadas, foi apresentam semelhanças qualitativas, G' e G'' variam relativamente pouco com a frequência e os valores de G" permanecem bem menores do que os de G'. O módulo de conservação G' apresenta sempre valores superiores ao módulo de dissipação G'' na gama de frequências utilizadas e ambos

são dependentes da frequência um comportamento característico de um gel fraco. Este comportamento foi igualmente verificado. Podemos dizer que este comportamento significa que todas as misturas apresentam um comportamento de gel, onde um melhoramento significativo da rede de gel é claramente induzido pelo processamento térmico (ROMERO, 2009). As variações de G' e de G", dentro da escala logarítmica, assim como o ângulo de perda, tg δ = G"/G' menor do que 0,1 para os géis formados sob as 4 condições de acidez, reforça o seu caráter elástico, sendo mais marcante em 5 e 7 °D.

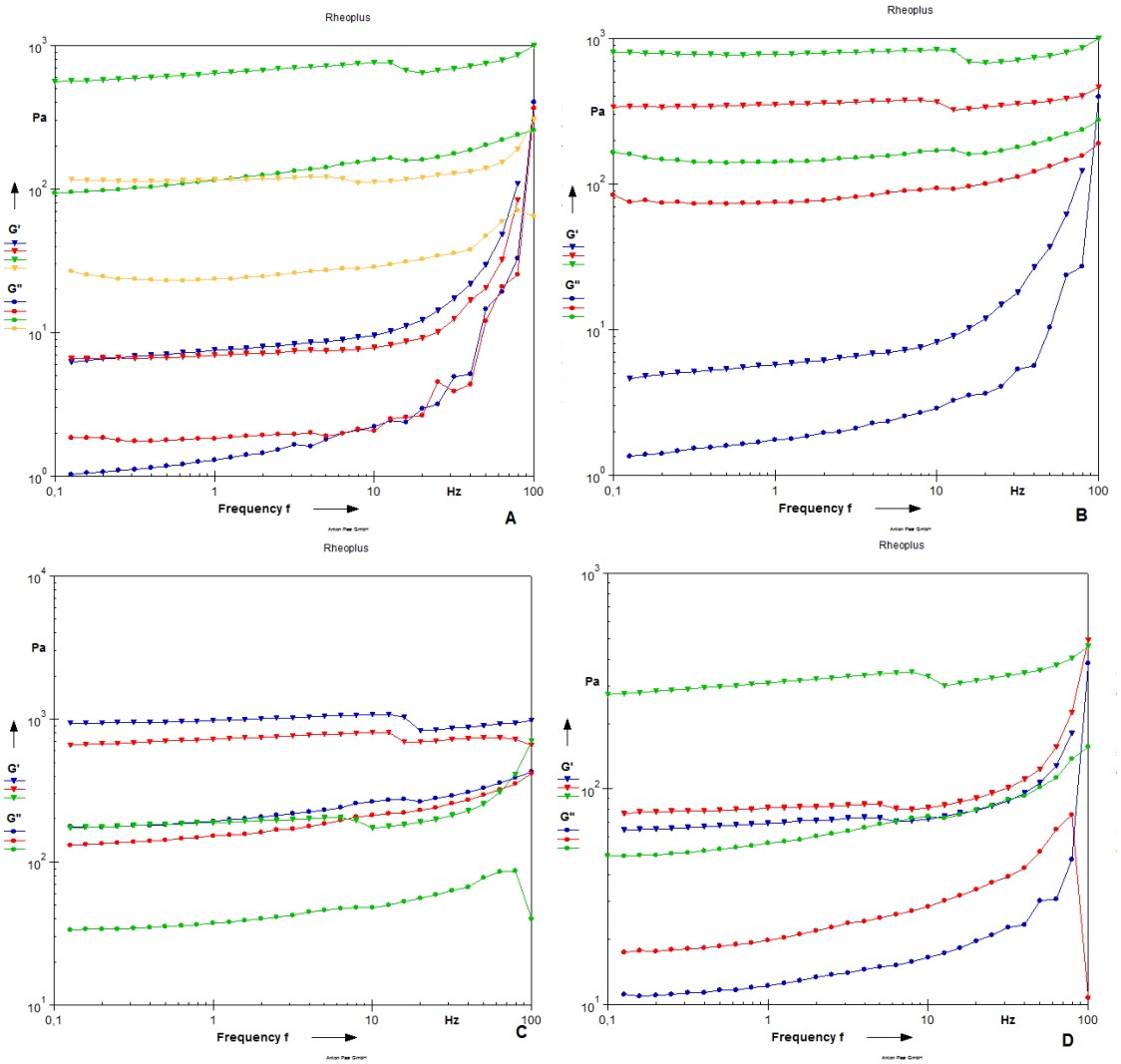


FIGURA 6 - Espetro mecânico da mistura de leite de soja em diferentes variações de acidez. (A- 5°D, B-7°D, C-9°D, D-12°D).

Na figura 6 estão representados os espectros mecânicos obtidos a 30 °C, na faixa de frequência estipuladas. Nas condições de acidez estudadas para o leite de soja, foi apresentam semelhanças qualitativas assim como constatado no concentrado de soro de leite. O módulo de conservação G' apresenta sempre valores superiores ao módulo de dissipação G'' na gama

de frequências utilizadas e ambos são dependentes da frequência um comportamento característico de um gel fraco assim como observado para o concentrado de soro de leite.

4) CONCLUSÕES

Em relação aos parâmetros analisados, conclui-se que o estudo reológico sob cisalhamento dinâmico realizado com proteínas do soro do leite e proteínas da soja a diferentes condições de acidez, mostrou que houve a formação de géis macroscópicos sob todas as condições de acidez, o estudo mostrou que a acidez tem um papel muito importante sobre a temperatura critica de gelificação dessas proteínas, também pode se observar um comportamento diferente nas propriedade viscoelásticas dos géis sob diferentes condições de acidez. A solução de concentrado de soro de leite a 7°D e 9°D, foram aquele que apresentou o caráter elástico mais elevado e demonstrou a menor sensibilidade à deformação sob essa temperatura, muito provavelmente devido à formação favorecida de ligações covalentes. Já o leite de soja não foi observado diferença, sendo que ambos apresentaram comportamento característico de um gel fraco.

5) REFERENCIAS

ANDRADE, C. T.; NASSER, R. O. Estudo reológico da gelificação induzida pelo calor de proteínas do soro de leite e dos géis resultantes sob condições variadas de pH. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 315-321, 2005.

AYMARD, P.; NICOLAI, T.; DURAND, D.; CLARK, A. Static and dynamic scattering of -lactoglobulin aggregates formed after heat-induced denaturation at pH 2. , v. 32, n. 8, p. 2542-2552, 1999.

BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. A. P. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 431-439, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 146 de 7 de março de 1996.** Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. Brasília, DF: MAPA.1996. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1218. Acesso em: 27/10/12.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas. In**:_____. Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005**. Brasília: Diário Oficial da União, 2005. Seção 1, p.18.

CAMPIO, L.; CARVALHO, G. Cenário para leite e derivados: visão da FAO. **Panorama do leite**, Centro de Inteligência do Leite, Embrapa Gado de Leite, n. 37, 2009.

CARNEIRO, H.; RODRIGUES, P. V. Como transformar excedente do leite em boa fonte de renda: Produção de ricota. **Panorama do Leite**, Centro de Inteligência do Leite, n. 40. Disponível em: http://www.cileite.com.br/panorama/produtos40.html. Acesso em: 05/10/12.

CAVALETT, O. Análise do ciclo de vida da soja. 2008. 221 f. **Tese** (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

FERREIRA, A. C. **Uso do açafrão (Curcuma longa L.) na redução de staphylococcus aureus ATCC 12600 em ricota**. 2003. 76 p. Dissertação (Mestre em Ciência dos Alimentos) – Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

FURTADO, M. M.; LOURENÇO NETO, J. P. M. **Tecnologia de Queijos: Manual Técnico para a Produção Industrial de queijos.** São Paulo: Ed. Dipemar, 1994. p. 118.

GRANDI, J. G. Leite fermentado, manteiga e queijo. In: AQUARONE, Eugênio (Coord.) Alimentos e bebidas produzidos por fermentação. São Paulo. Editora Edgar Blucher Ltda., 1983. v. 5 p.123-143.

HARAGUCHI, F. K.; PEDROSA, M. L.; DE PAULA, H.; SANTOS, R. C.; SILVA, M. E. Influência das proteínas do soro sobre enzimas hepáticas, perfil lipídico e formação óssea de ratos hipercolesterolêmicos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 22, n. 4, p. 517-525, 2009.

NUNES, M. C.; Batista, A. P.; Raymundo, A.; Alves, M. M.; Sousa, I., (2003b). Vegetable proteins and milk puddings. Colloids and Surfaces. 31: 21-29.

ONCHIO, L. A.; GOMESOMES, A. L.; PAZ, E.Perspectivas deconsumo de leite no Brasil. CEPEA.**Boletim do Leite**, Campinas,v. 24, n. 130, p. 2-6, 2005.

PAPA, J. L. Visão geral: tratamentode efluentes em laticínios. In: Seminário“Efluentes de Laticínios: Alternativas Tecnológicas e Viabilidade Econômica”. ITAL, 2000.

RIBEIRO, A. C.; MARQUES, S. C.; SODRÉ, A. F.; ABREU, L. R.; PICCOLI, R. H. Controle Microbiológico da vida de prateleira de ricota cremosa. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 113-117, 2005.

SCHOKKER, E.P.; SINGH, H.; PINDER, D.N.; NORRIS, G.E.; CREAMER, L.K. Characterization of intermediates formed during heat-induced aggregation of -lactoglobulin AB at neutral pH. , v. 9, n. 11, p. 791-800, 1999.

SGARBIERI, V. C. Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro de leite. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 4, p. 397-409, 2004.

SOBRAL (1995). STATISTICA for Windows [Computer program manual]. Tulsa, OK: StatSoft, Inc., 2325 East 13th Street, Tulsa, OK 74104, (918) 583-4149, fax: (918) 583-4376.

Jovens estudantes, família e exclusão: as ações afirmativas na UFG[1]

Marylia Glenda Lopes dep Sousa[2], Edna Mendonça Oliveira de Queiroz[3]
Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, CEP: 74605-050, Brasil
maryliaglenda@hotmail.com; ednamqueiroz@gmail.com

Resumo

Este estudo discute as mediações familiares formadoras de jovens ingressantes na Universidade Federal de Goiás (UFG) pelo Programa UFGInclui, uma ação afirmativa implementada nesta universidade em 2009. Vincula-se a uma pesquisa, em andamento, que realiza um estudo longitudinal com jovens que ingressaram por este programa. As ações afirmativas partem do reconhecimento de que determinados grupos sofreram processos de discriminação que interferem na definição de oportunidades, especialmente no campo da educação e do trabalho, e por isso devem ser compensados por ações especialmente dirigidas a eles. A pesquisa consiste em um estudo empírico com base em procedimentos predominantemente qualitativos; os resultados parciais aqui apresentados fundamentam-se nos dados obtidos por meio do procedimento de grupo focal, discutidos a partir de referenciais teóricos. A análise dos dados possibilitou apreender o papel socializador da família na vida dos jovens, o que pôde ser discutido segundo o sentido atribuído pelo jovem à permanência dos vínculos afetivos familiares e à participação ativa da família antes e após o ingresso no ensino superior. Constituindo-se referência importante para os estudantes, foi possível constatar de que modo a família concorre para o enfrentamento aos processos excludentes que marcam tanto a entrada como a permanência dos estudantes na universidade, consistindo em sólida base afetiva que contribui para o processo de emancipação do jovem. Constatou-se, ainda, que o prolongamento dos estudos foi gestado como um projeto vinculado, também, a objetivos de ascensão social delineados no âmbito familiar, compondo perspectivas futuras para o jovem.

Palavras-chave: jovens estudantes; mediações familiares; programa UFGInclui.

Introdução

O plano de trabalho, base deste estudo, vincula-se ao projeto "Programa UFGInclui: mediações familiares e formação dos jovens", desenvolvido desde 2009 no Núcleo de Estudos e Pesquisas em Psicologia, Educação e Cultura (NEPPEC/FE/UFG)[4]. Este projeto objetiva apreender os processos familiares constitutivos dos jovens que ingressaram na Universidade Federal de Goiás (UFG) pelo programa UFGInclui no primeiro vestibular de 2009, tomando-se por base a determinação da família na estruturação psíquica do indivíduo. Trata-se de

[1] Artigo revisado pela orientadora Prof.ª Dr.ª Edna Mendonça Oliveira de Queiroz.
[2] Orientanda de Iniciação Científica pelo programa PIBIC-CNPq, graduanda em Psicologia pela UFG.
[3] Orientadora, professora da Faculdade de Educação dos cursos de Pedagogia e Psicologia.
[4] O projeto é coordenado pela Prof.ª Dr.ª Edna Mendonça Oliveira de Queiroz.

compreender como as mediações familiares concorrem para a formação do jovem em sua trajetória na universidade por meio da apreensão dos sentidos que dão aos processos produzidos no âmbito dos mecanismos de inclusão/exclusão.

A ação socializadora da família na sociedade tem sido amplamente discutida no campo das Ciências Humanas, sendo que o estudo das relações entre o jovem e a família, bem como da relação entre a família e a escola, é apontado por alguns autores como importante para apreensão dessa instância como mediadora da formação dos jovens (SPOSITO, 2005; NOGUEIRA, ROMANELLI, ZAGO, 2000; VIANA, 2007; QUEIROZ, 2001, 2008).

Entendida como uma instância fundamental no processo de socialização do indivíduo, a família configura-se como uma esfera de relações afetivas privadas e subsiste, de certo modo, contrapondo-se à lógica instrumental e competitiva da sociedade capitalista. Considera-se, assim, esta instância como um espaço distinto da vida pública, caracterizando-se como o lugar do afeto, das relações recíprocas, da preocupação com o outro que se apresenta aos indivíduos como um refúgio da realidade hostil da vida moderna. Ao mesmo tempo mostra-se, contraditoriamente, um espaço de reprodução social e "adequação" à ordem vigente, visto constituir-se imbricada nas relações produtivas e submetida ao seu domínio (QUEIROZ, 2008). Como discute Canevacci (1985), trata-se de uma esfera que contém em si a dimensão da natureza e da cultura, considerando-se a determinação recíproca entre o mundo material e o mundo social. Nesse sentido, a família é compreendida não como um processo natural e espontâneo, mas antes, como uma construção social.

Em todas as formas históricas da família, a ajuda mútua e as bases para garantia de sobrevivência são aspectos fundantes. Na sociedade burguesa, novas formas de relações familiares emergiram por conta das transformações das relações sociais, tendo como base de sua constituição a ideologia do trabalho e do esforço individual. Assim, a família burguesa apresenta restrita condição de interferir na realidade social (HORKHEIMER, 1990). Importa destacar que formas de dependência presentes na família, que implicam certa reciprocidade, ainda que não imunes das contradições que as constituem, possibilitam a expressão da dimensão afetiva que fundamenta os processos de reconhecimento humano e de estruturação psíquica coletiva, com base em valores dissonantes aos do mercado. Assim, Horkheimer (1990) destaca o sentido de resistência social no âmago da própria família.

Ainda que inúmeras transformações tenham atingido a família, tanto no que se refere ao papel atribuído aos seus membros quanto à forma de compreensão da família em si, Roudinesco (2003, p.199) afirma que as "desordens sociais", que não são novas, não impedem que "a família seja reivindicada como único valor seguro ao qual ninguém quer

renunciar". Assim, entende que mesmo com as mudanças – como a chamada revolução sexual, o movimento feminista, o crescente aumento dos divórcios, o declínio da autoridade parental, a modificação do papel da mulher na sociedade – a instância familiar ainda se constitui como um espaço de equilíbrio que não pode ser proporcionado pela vida social mais ampla. Para esses estudiosos, não se pode negar que grandes mudanças estão ocorrendo no âmbito da família, fazendo surgir novos formatos – "co-parentais", "biparentais", "multiparentais", "monoparentais". A família nuclear não mais predomina. No entanto, as transformações não são restritas à esfera familiar e afetam todas as instâncias sociais. A família modifica-se continuamente, buscando encontrar formas de enfrentamento às tensões da sociedade de mercado.

Alguns estudiosos têm argumentado que todas essas mudanças ocasionaram consequências que levaram ao declínio e arrefecimento do papel socializador da família para as novas gerações, tornando-a frágil diante da multiplicidade de experiências vivenciadas em outras esferas sociais (SINGLY 2007; DUBET, 1994; WAUTIER, 2003). No entanto, pesquisas no Brasil argumentam que a família se mostra, ainda, vigorosa como instância socializadora (NOVAES, VANNUCHI, 2004; CANEZIN GUIMARÃES et al., 2007; QUEIROZ, 2008). Compreender como essa instância permanece como referência no processo de socialização dos jovens, a despeito das transformações que sofreu ao longo do tempo, em especial nos dois últimos séculos, constitui a relevância dessa investigação. Em sua particularidade, busca apreender em que medida as mediações familiares afetam a vida dos estudantes que ingressaram por meio das ações afirmativas na UFG por meio de procedimentos qualitativos. Parte, portanto, do estudo com universitários que vivenciam processos de exclusão.

De acordo com Wanderley (2006), a noção de exclusão deve ser compreendida em termos de determinação social desde a sua origem, vinculando-se aos princípios de funcionamento da sociedade moderna. O autor compreende que a exclusão atinge todos os que têm negado o acesso, tanto aos bens materiais, quanto aos bens simbólicos da sociedade, afirmando que "sob esse rótulo estão contidos [...] uma série de manifestações que aparecem como fraturas e rupturas do vínculo social (pessoas idosas, deficientes, desadaptados sociais; minorias étnicas ou de cor; desempregados de longa duração, jovens impossibilitados de aceder ao mercado de trabalho; etc.)" (WANDERLEY, 2006, p. 17).

O reconhecimento de que há processos excludentes produzidos na sociedade está no cerne das propostas das ações afirmativas. De acordo com Moehlecke (2002), as ações afirmativas se desenvolveram para reverter as condições de desigualdade vivenciadas por

certos grupos e que interferem na definição de oportunidades educacionais, políticas e trabalhistas. Conceitualmente, a autora define a ação afirmativa como uma "ação reparatória/compensatória e/ou preventiva, que busca corrigir uma situação de discriminação e desigualdade infringida a certos grupos no passado, presente ou futuro, através da valorização social, econômica, política e/ou cultural desses grupos, durante um período limitado" (MOEHLECKE, 2004, p. 203).

Estas ações são abordadas por diversos âmbitos pela literatura, sendo que alguns dos aspectos discutidos se referem aos debates acerca da legitimidade das políticas, da definição de grupos a serem atendidos e de sua insuficiência para dar conta de questões sociais mais amplas, como a desigualdade social ou a qualidade da educação básica (AZEVEDO, 2004; PIOVESAN, 2008). Além disso, há estudos que apontam e problematizam a implantação das ações afirmativas no ensino superior a partir da experiência em algumas universidades, revelando que as trajetórias de vida, familiar e de escolarização, fortemente marcadas por desigualdades, podem interferir no percurso acadêmico dos estudantes e desafiam a sua permanência na universidade (HOLANDA, 2008; PENHA-LOPES, 2008).

A apreensão das ações afirmativas na universidade pública, bem como dos dilemas envolvidos em sua implantação e os desenvolvimentos posteriores, permite refletir sobre os processos de exclusão e alternativas possíveis para que grande parte dos jovens que se encontram alijados do ensino superior tenham acesso a esse nível de ensino. Sendo assim, contribui para compreender os processos constitutivos dos jovens que experienciam processos de exclusão, a partir das suas relações familiares, no sentido de apreender as mediações que concorrem para a constituição do sujeito contemporâneo.

Metodologia

Para alcançar os objetivos propostos, adotou-se a metodologia qualitativa, sendo empreendidos dois procedimentos para apreensão de dados: a pesquisa bibliográfica e a análise dos dados empíricos obtidos por meio dos grupos focais.

A pesquisa bibliográfica propicia, segundo Lima e Mioto (2007), um amplo conjunto de informações, sendo relevante na construção e melhor definição dos conceitos e categorias teóricas relativos ao objeto em estudo, consistindo em um conjunto ordenado e sistematizado de procedimentos que não podem ser aleatórios, e nos quais estão envolvidos desde a seleção até a leitura e análise dos referenciais.

O primeiro procedimento consistiu, assim, na seleção, leitura e análise de materiais que investigam as ações afirmativas e, também, de referenciais que abordam juventude, escola

e família. Os estudos sobre as ações afirmativas foram selecionados a fim de compreender conceitual e historicamente estas políticas, os dilemas envolvidos e as experiências em algumas universidades (AZEVEDO, 2004; HOLANDA, 2008; MOEHLECKE, 2004; PENHA-LOPES, 2008; PIOVESAN, 2008; QUEIROZ, SANTOS, 2006). A seleção da literatura sobre a família contemplou, tanto um referencial que possibilita fundamentar a discussão em termos de seu papel na constituição psíquica do indivíduo (FREUD, 2002; ROUDINESCO, 2003), quanto estudos que abordam a relação entre a família e a sociedade (CANEVACCI, 1985; HORKHEIMER, 1990; QUEIROZ, 2008). Também o referencial contemplou estudos sobre jovens, escola e família, buscando articular elementos constitutivos da realidade (CANEZIN GUIMARÃES, 2007; GOMES, 1997; SPOSITO, 2005; VIANA, 2007).

O segundo procedimento empreendido na investigação foi a análise dos dados de três grupos focais realizados entre 2010 e 2012. De acordo com Gatti (2005, p. 12), o grupo focal constitui-se como uma "técnica de levantamento de dados que se produz pela dinâmica interacional de um grupo de pessoas", as quais são selecionadas a partir de alguns critérios e são reunidas pelos pesquisadores com o intuito de discutir assuntos e temas definidos segundo o objeto em estudo.

Os participantes dos grupos focais foram selecionados com base em sua forma de ingresso na UFG: por meio do programa UFGInclui no primeiro vestibular de 2009 e em função de seus cursos. Selecionou-se um conjunto de cursos cuja utilização de cotas foi maior (em geral, cursos de maior concorrência no vestibular) e outro conjunto cuja utilização de cotas foi menor, com o objetivo de apreender processos de maior ou menor exclusão. Segundo Gatti (2005), a seleção dos participantes dos grupos a partir de alguns critérios é característica do grupo focal e auxilia no alcance do objetivo de pesquisa.

Os dados transcritos após a realização dos grupos focais foram analisados, resultando na definição de unidades de análise que foram organizadas com base em temáticas e são tratadas, a seguir, na articulação com os estudos realizados.

Resultados e Discussão

Inicialmente, importa dizer que ainda que não seja possível a generalização dos resultados da pesquisa, pois se trata de informações pontuais de uma amostra reduzida de estudantes, entende-se que as mediações da família concorreram para a formação desses jovens, antes e durante sua permanência na universidade, contribuindo para a compreensão

dos mecanismos produzidos para o alcance do projeto familiar de prolongamento da escolarização. A seguir, são discutidos os resultados com base nos temas organizados segundo as unidades de análise.

Família: referência para o jovem

Os estudantes que participaram dos grupos focais destacaram a participação dos pais, e principalmente da mãe, no processo de escolarização, indicando, assim, a importância e a valorização do grupo familiar a que pertencem: "*a família da minha mãe foi sempre envolvida com esse negócio de estudar mesmo [...] Aí eu acho que fui crescendo mais por esse lado da minha mãe mesmo. Gostar de ler... Minha relação é muito boa...*" Ao falarem sobre suas relações familiares, os universitários referiram-se à manutenção dos vínculos afetivos, mesmo após o ingresso no ensino superior. Assim, a família é apontada pelos jovens como referência em suas vidas, corroborando algumas pesquisas que discutem que o jovem brasileiro tem atribuído confiança ao grupo familiar e o tem considerado como um espaço de proteção e apoio (CANEZIN GUIMARÃES, 2007; FONSECA, 2007).

Estes resultados apresentam a constituição dos vínculos familiares como um aspecto determinante da estruturação psíquica do sujeito a partir de processos identificatórios que se iniciam na infância e, gradativamente, vão constituindo tal estrutura. As relações afetivas experienciadas nos primeiros anos de vida, primeiramente com a mãe e, posteriormente, com os demais componentes da família, marcam o psiquismo de forma que o indivíduo não pode mais livrar-se dessas figuras afetivas internalizadas, afetando o modo como essa pessoa vê o mundo (FREUD, 2002).

Um dos estudantes, ao falar sobre sua relação com a mãe, permitiu apreender os mecanismos identificatórios que constituem essa relação: "*minha mãe pra mim é a melhor psicóloga do mundo, ela gosta do que eu gosto, essa visão de achar que o estudo melhora as coisas, as pessoas, é por meio de estudar, de conhecer as coisas... então ela sempre esteve junto comigo*". Após esta fala, outro estudante relatou a maneira como tem vivenciado as relações familiares, indicando que tem buscado auxiliar na manutenção da coesão familiar em situações de conflito, e evidenciou com orgulho que a mãe cumpriu o papel "*de mãe e pai*", assumindo a função de provedora em sua casa. Ao expressarem a importância da figura materna nos seus projetos de vida, estes estudantes revelam ainda a ação socializadora da família, destacando as bases afetivas sobre as quais se instaura as possibilidades do jovem buscar a emancipação familiar (QUEIROZ, 2008).

Projeto de emancipação: desafio para o jovem

Os processos identificatórios familiares que se iniciaram na infância têm, na juventude, um momento de integração em um mundo mais amplo. Marcada por identificações internas e externas à família, que conduzem à busca por autonomia, a juventude traduz sentimentos ambivalentes, configurando possibilidades de grande significado que indicam rumos que o jovem pode seguir. Segundo Freud (2002, p. 104), trata-se de uma "das realizações psíquicas mais significativas, porém também mais dolorosas, do período da puberdade: o desligamento da autoridade dos pais, unicamente através do qual se cria a oposição, tão importante para o progresso da cultura, entre a nova e a velha gerações".

Um estudante que se mudou de cidade para estudar relata: *"a gente sempre manteve um contato, a gente ligava, eles ligavam pra gente... Falavam que se a gente quisesse vir, viesse que eles pagavam [...]. E a gente passou [no vestibular]"*. Os jovens expressam que as relações com a família são relevantes para as decisões que devem tomar no sentido de definir suas trajetórias, determinando, de certo modo, seus projetos de vida.

Os processos de emancipação e de autonomia, considerando os aspectos contraditórios envolvidos, podem ser discutidos a partir dos relatos de alguns dos estudantes que necessitaram sair do convívio diário com as famílias, passando a morarem sozinhos. Muitos universitários que participaram dos grupos focais não são nascidos em Goiânia, onde estudam hoje. Alguns mudaram com suas famílias para a cidade ou para sua região metropolitana mesmo antes do ingresso no ensino superior, outros, porém, moram sozinhos. Quando discutiram sobre a experiência de saída da casa dos pais, expressaram como o distanciamento da família pode causar insegurança, revelando as dificuldades ao enfrentamento dos processos envolvidos na busca pela conquista de autonomia. Esta questão pode ser explicitada a partir da fala de um estudante de outro estado que discute como foi difícil para ele e o irmão (que também iniciava o curso universitário) afastarem-se da família: "*agora pra sair de casa aí foi o problema, porque era muito apegado aos pais [...]. A vontade era muito grande, por isso que a gente lutou pra sair de casa, mas tinha que sair [...], porque lá a vida nossa ia ser capinando roça mesmo*".

O relato de outro estudante mostra como realmente a família está implicada nesse momento expressivo de sua vida. Segundo ele, sua mãe o apoiou, possibilitando superar a dependência característica da contraditória experiência de moratória[5] imposta ao jovem pela

[5] Ao mesmo tempo em que o jovem busca sua autonomia, e isto lhe é cobrado pela cultura, não é permitido a ele sua independência. O período de moratória refere-se ao fato de o jovem não ser ainda reconhecido como adulto,

sociedade. Nesse sentido, o estudante relata que a mãe *"foi muito importante, [me] incentivando, porque no começo é ruim, primeira vez que você sai de casa [...], morando de aluguel, cozinhar, ter que fazer várias coisas, então é difícil ficar. E ela [dizia]: não, fica"*.

Evidenciam-se, portanto, os dilemas envolvidos nesse período da vida e algumas questões podem ser discutidas quando se trata de jovens que vivenciam processos de exclusão. Os jovens oriundos de famílias de baixa renda definem, com suas famílias, o projeto de emancipação por meio do prolongamento da escolarização, com vistas a alcançarem uma melhor qualidade de vida, visando melhores condições socioeconômicas do que as atuais. Assim, as famílias investem no projeto de maior escolarização: *"minha mãe e o meu pai sempre davam força pra gente terminar porque eles não têm condições de pagar, então incentiva muito, muito mesmo pra gente terminar, apoio total assim, da família"*.

Trajetória à universidade: um projeto de família

O prolongamento da escolarização significa, para as famílias de baixa renda, que seus filhos terão maiores chances de alcançar melhores condições de vida que as que possuem e, assim, elas se organizam para viabilizar a concretização deste projeto. Pesquisas discutem que o significado atribuído pela família à escolarização, associado à forma como ela se organiza para propiciar o projeto escolar, tem fundamental importância na continuidade ou não dos estudos dos jovens (SPOSITO, 2005; NOGUEIRA, ROMANELLI & ZAGO, 2000; QUEIROZ, 2008). Os relatos dos estudantes nos grupos focais corroboraram esta observação, pois revelam o reconhecimento de que o apoio e a participação da família durante suas trajetórias escolares foram determinantes no percurso que tiveram até o ingresso no ensino superior e na sua continuidade.

Os relatos expressaram que houve pelo menos a participação direta e ativa de um dos membros da família no processo de escolarização, que atuavam, em geral, a partir do incentivo e auxílio para a realização de atividades escolares, bem como exigindo bom desempenho. Em geral, a mãe foi a figura familiar que desempenhou este papel, o que pode ser visto na fala de um estudante: "*em relação a incentivo financeiro, psicológico e tal eu sempre tive mais da minha mãe mesmo*". Outro estudante, de maneira semelhante, afirma:

---

configurando, assim, um período de preparação (CALLIGARIS, 2009). Em conformidade com o desenvolvimento das relações produtivas e condições excludentes dos dias de hoje, esse período de moratória tem se prolongado na sociedade moderna. É importante, porém, registrar que a moratória está presente na vida dos jovens de classes mais abastadas, sendo que os jovens pobres não podem viver este momento de preparação, assumindo, muitas vezes precocemente, sua vida adulta.

"*minha mãe fala muito de estudar, estudar, estudar. Na oitava série, eu não era assim, não estudava muito, só que ela falava que eu tinha que estudar: o ENEM, a partir do primeiro ano você já pode fazer ENEM, então, você já vai ter que estudar*".

Portanto, a participação da família na vida escolar dos estudantes foi essencial no processo de escolarização e revela os valores e atitudes da família, em especial dos pais com relação aos estudos. A investigação de Gomes (1997) discute que a aspiração escolar do filho, de modo geral, relaciona-se à imagem que a família tem de si, processo no qual está implicada a história da família, havendo influência da trajetória escolar dos seus membros. Assim, o histórico da família afeta a decisão de dar ou não continuidade no projeto de escolarização. Composta por pais que sonham uma vida de maior qualidade para os filhos, as famílias projetam a formação universitária como garantia da promoção do acesso aos bens materiais e simbólicos da sociedade.

Formação universitária: mecanismo de ascensão social do jovem e da família

É relevante pensar sobre como o prolongamento do processo de escolarização se relaciona à busca por ascensão social, que também pode se configurar como um dos mecanismos para o enfrentamento à exclusão. Penha-Lopes (2008) analisou o percurso acadêmico de jovens estudantes que ingressam pelas ações afirmativas na Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), pioneira na implantação destas ações no país, revelando que estes estudantes são, muitas vezes, os primeiros em suas famílias a ingressarem no ensino superior – dado também observado na pesquisa com os ingressantes por meio do programa UFGInclui. O estudo de Penha-Lopes (2008) constatou que estes universitários, oriundos de classes populares, consideram o ensino superior como um meio para ascender socialmente.

O ingresso na universidade no Brasil é, ainda, impossibilitado à grande parte dos jovens e a constatação desta realidade foi um dos motivos que conduziu os movimentos sociais a buscarem maiores oportunidades na área da educação, sendo as ações afirmativas resultado dessas lutas (MOEHLECKE, 2004). No entanto, o prolongamento da escolarização, a permanência na universidade, bem como o acesso aos postos de trabalho é um processo que não se encerra no indivíduo. É necessário considerar outros parâmetros associados a esta permanência, que fornecem aos estudantes e às suas famílias uma estimativa de riscos e benefícios associados à determinada decisão.

Durante a realização de um grupo focal com estudantes de cursos menos concorridos, um deles revela como o incentivo para o ingresso no ensino superior se relaciona à

possibilidade de ascensão social: "*mas, assim, desde antes eu já queria fazer faculdade, é uma questão também de você ter ascensão social. Porque, na família ninguém tinha feito ainda, (...) o pessoal mal chegava no ensino médio já parava*".

A ideia de que o ensino superior tem possibilidades de proporcionar melhoria das condições de vida apareceu com maior vigor no grupo focal em que participaram estudantes dos grupos que utilizaram menor número de cotas. Neste grupo, todos os estudantes que participaram foram os primeiros em suas famílias a ingressarem na universidade. Nos outros grupos focais, cuja participação representava o grupo de cursos com maior utilização de cotas – cursos mais concorridos no vestibular, como medicina, odontologia e direito – muitos dos estudantes tinham em suas famílias algum membro que já havia ingressado ou concluído o ensino superior, como pode ser visto nas seguintes falas: "*igual, por exemplo, minha mãe é professora de história, é interessante*"; "n*o meu caso, o meu pai é advogad*o".

Uma das falas revela a influência do histórico de escolarização dos pais no ingresso no ensino superior: *[...] "eu escolhi... já meio infantil, sonho mesmo de ser médico. Tem aquela imagem de médico que é idealizado, ajuda as outras pessoas, um pouco de altruísmo [...]. Então tem um pouco de infância. Mas também pode ter relação com meus pais, os dois são odontólogos, uma coisa já meio semelhante".*

Há, portanto, que se considerar que as políticas de ação afirmativa estão implicadas, na sua origem, no processo de busca por possibilidades de ascensão social. Para Piovesan (2008), a emergência das ações afirmativas deve ser compreendida nos âmbitos retrospectivo, ou seja, como políticas de reparação de um passado discriminatório, e também prospectivo, buscando a promoção da transformação social. Ela cita o artigo primeiro da Convenção sobre a Eliminação de todas as formas de Discriminação Racial[6] que prevê a possibilidade de discriminação positiva, chamada ação afirmativa, fazendo-se necessária a adoção de medidas especiais de proteção ou incentivo a grupos e indivíduos, a fim de promover sua ascensão na sociedade até um nível de equiparação com os demais.

A busca por melhores condições de vida está relacionada às condições socioeconômicas dos jovens ingressantes por meio do programa UFGInclui. Ainda que seja possível perceber algumas diferenças entre os cursos pesquisados, em geral, são jovens de baixa renda. As condições financeiras podem ser percebidas nos relatos sobre a necessidade de conciliar trabalho e estudo, de receber auxílio financeiro da universidade e também ao discutirem as dificuldades na aquisição de materiais necessários para alguns cursos.

[6] A Convenção foi adotada pela Resolução n. 2106 A (XX) da Assembleia Geral das Nações Unidas, em 21 de dezembro de 1965.

Os aspectos relativos às condições socioeconômicas dos jovens e de suas famílias perpassam os dados analisados. Nesse âmbito, é possível estabelecer diferenças entre os cursos pesquisados. Assim, os estudantes dos cursos que utilizaram maior número de cotas (medicina, odontologia, por exemplo) concordaram que necessitam e podem contar com o auxílio financeiro de suas famílias; ainda que alguns trabalhem, a família permanece mantenedora. Um universitário de um destes cursos relatou trabalhar como monitor, porém completou: "*mas mesmo assim eu ainda sou sustentado, às vezes eu faço alguma coisa ou outra...*". Outro estudante revela sua percepção sobre a ajuda que recebe: *"a minha mãe que me sustenta, minha família que me sustenta, por causa daquela visão que eu falei, me deixar só por conta de estudar*".

Outro aspecto observado nos grupos focais em que participaram acadêmicos dos cursos que utilizaram maior número de cotas na seleção é que estes estudantes tiveram maior investimento financeiro da família em sua educação, comparativamente ao outro grupo de cursos, o que propiciou, por exemplo, a realização de cursos pré-vestibulares, sendo vistos pelos próprios estudantes como determinantes para a aprovação em cursos concorridos. Há, por outro lado, em alguns desses cursos, dificuldades relatadas pelos estudantes referentes à aquisição de materiais necessários para a formação acadêmica.

A realidade se modifica quando são analisadas as falas dos estudantes que ingressaram para os cursos que utilizaram menor número de cotas, em geral, cursos menos concorridos nos vestibulares. Alguns dos estudantes disseram que a bolsa permanência que recebem da universidade é a única fonte para subsistência. Além de receberem bolsas, alguns utilizam a residência estudantil. Um dado importante é que todos relataram que auxiliavam financeiramente suas famílias antes do ingresso na UFG, exercendo atividades remuneradas, tendo que conciliá-las com a escola ou com os cursos pré-vestibulares que alguns conseguiram realizar por estarem trabalhando. Após o ingresso tiveram que deixar o trabalho e não puderam mais auxiliar suas famílias. Nesse sentido, relata um estudante: "*eu conversei com a minha família, que eu tava prejudicado tanto no trabalho quanto na faculdade, aí pra mim não ficar prejudicado nos dois é melhor ficar só em um, aí fiquei só aqui*". Outro estudante afirma ainda: "*Agora a gente parou de trabalhar e tá só com essa bolsa aí [...] dá só pra gente mesmo, aí não dá pra mandar mais...*", em referência ao fato de que ele e o irmão, também universitário, não podem mais auxiliar financeiramente sua família.

A condição socioeconômica dos jovens é apontada por algumas pesquisas (PENHA-LOPES, 2008; HOLANDA, 2008) como um fator importante para a permanência dos estudantes que ingressaram por meio das ações afirmativas na universidade. Segundo Penha-

Lopes (2008), constatou-se que, na UERJ, muitos jovens que ingressaram por meio dessas políticas necessitam conciliar o estudo com atividades remuneradas a fim de garantir sua permanência na instituição. Ainda, na UERJ, outro estudo indicou que "os cotistas têm dificuldades, sim, mas não de aprendizagem. A maioria dos estudantes tem dificuldades financeiras graves que, se não forem sanadas levarão ao fracasso da política" (VILLARDI, 2007 citado por HOLANDA, 2008, p. 4). Estes dados revelam que os processos de exclusão social vivenciados por estes jovens não se encerram com o ingresso na universidade.

Considerações finais

O presente estudo possibilitou apreender em que medida os processos familiares atuam na vida dos jovens que ingressaram no vestibular 2009/01 da UFG por meio do programa UFGInclui. Constatou-se a manutenção dos vínculos familiares, antes e durante a trajetória no ensino superior, revelando que a família é, para estes universitários, uma referência importante e que mantém sua função socializadora para o jovem. Revelou, ainda, que no processo de emancipação da família estão imbricados sentimentos ambivalentes, pois as relações afetivas constituem base significativa para o enfrentamento dos desafios inerentes à vida do jovem, sendo ainda consideradas pelos estudantes como fundamentais no alcance ao projeto de ingresso na universidade pública.

A busca por autonomia, própria da juventude, para os estudantes pesquisados, apresenta-se imbricada ao projeto de prolongamento da escolarização, já que o prosseguimento nos estudos é apontado como um processo que está diretamente relacionado às possibilidades de emancipação e de ascensão social, um aspecto reiteradamente colocado pelos estudantes ao justificarem os motivos que os conduziram ao ensino superior.

Destacam-se as formas como a família se compromete com o projeto de escolarização do filho e se organiza para viabilizá-lo desde a infância, tendo em vista que o sucesso deste projeto tem alcance coletivo. A ascensão social é entendida, no relato dos jovens, como um objetivo do grupo familiar e seus resultados revertem-se ao grupo.

Por fim, a constatação das precárias condições socioeconômicas dos estudantes e de suas famílias foi observada a partir de certas particularidades. Observou-se que os estudantes de cursos cuja utilização de cotas foi maior, portanto, cursos mais concorridos, têm condições socioeconômicas mais favoráveis se comparados aos estudantes dos outros cursos. Ainda assim, de modo geral há, nos dois grupos de cursos, fatores que dificultam a permanência como as dificuldades na aquisição de material para a formação acadêmica ea necessidade de

auxílio financeiro da universidade para se manterem. De modo geral, e em consonância com outros estudos que abordam a experiência das ações afirmativas nas universidades, os dados acerca da realidade socioeconômica dos estudantes e suas famílias apontam a permanência como um desafio para estes estudantes.

A pesquisa possibilitou compreender que o acesso e a permanência dos estudantes que ingressaram pelas ações afirmativas produziram dilemas que devem ser enfrentados. Em especial, considerando que há por parte dessas ações o objetivo de se promover a "inclusão" e a "ascensão social", que são também almejadas pelas famílias e pelos jovens, tendo-se constatado, a partir da análise dos dados, que não se resume a um processo que se efetiva apenas com o ingresso na universidade. Importa dizer que não se trata de colocar sobre o estudante, ingresso pelas ações afirmativas, a responsabilidade de sua permanência no ensino superior, o que significaria esperar que, apenas pelo esforço próprio, ele consiga obter êxito de concluir o seu curso e ascender socialmente.

A complexidade das relações sociais aponta para a necessidade de se refletir acerca dessa questão e o estudo da relação entre o jovem e a família, a partir dos universitários ingressantes por meio das ações afirmativas, tem muito a contribuir, desvendando impasses para além da discussão sobre sua legitimidade. Considera-se que outros aspectos que concorrem no processo de mediação da família na vida dos jovens que vivenciam processos de exclusão necessitam ser melhor investigados.

Referências

AZEVEDO, Celia M. Cota racial e Estado: abolição do racismo ou direitos de raça? *Cadernos de Pesquisa*, v. 34, n. 121, p. 213-239, jan./abr. 2004.

CALLIGARIS, Contardo. *A adolescência.* São Paulo: Publifolha, 2009.

CANEVACCI, Massimo. Introdução. In: CANEVACCI, Massimo (org.). *Dialética da família*: gênese, estrutura e dinâmica de uma instituição repressiva. 4. ed. São Paulo: Brasiliense,. 1985.

CANEZIN GUIMARÃES, Maria Tereza et al. *Juventude, educação e campo simbólico.* Goiânia: Ed. UCG, 2007.

DUBET, François. *Sociologia da experiência.* Lisboa: Instituto Piaget, 1994.

FONSECA, Celso. Jovem: geração família. *Brasileiros*, São Paulo, n. 5, nov. 2007.

FREUD, Sigmund. *Três ensaios sobre a teoria da sexualidade.* Rio de Janeiro: Imago, 2002.

GATTI, Bernadete. A. *Grupo focal em Ciências Sociais e Humanas*. Brasília: Líber Livro Editora, 2005.

GOMES, Jerusa V. Jovens urbanos pobres: anotações sobre escolaridade e emprego. *Revista Brasileira de Educação*, n. 5, p. 53-62, 1997.

HOLANDA, Maria Auxiliadora de P. G. *Trajetórias de vida de jovens negras da UNB no contexto das ações afirmativas*. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Brasília (UnB), Brasília.

HORHKEIMER, Max. Autoridade e família. In: HORHKEIMER, Max. *Teoria crítica:* uma documentação. São Paulo: Perspectiva, 1990.

LIMA, Telma Cristiane S. de; MIOTO, Regina Célia T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. Rev. Katál, Florianópolis, v. 10, n. esp. p. 37-45, 2007.

MOEHLECKE, Sabrina. Ação afirmativa: história e debates no Brasil. *Cadernos de Pesquisa*, n. 117, p. 197-217, nov, 2002.

_____. *Fronteiras de igualdade no ensino superior*. 2004. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

NOGUEIRA, Maria Alice; ROMANELLI, Geraldo; ZAGO, Nadir (orgs.). *Família e escola:* trajetórias de escolarização em camadas médias e populares. Petrópolis: Vozes, 2000.

NOVAES, Regina; VANNUCHI, Paulo. *Juventude e Sociedade:* trabalho, educação, cultura e participação. São Paulo: Ed. Fundação Perseu Abramo, 2004.

PENHA-LOPES, Vânia. Universitários cotistas: de alunos a bacharéis. In: ZONINSEIN, Jonas; FERES JUNIOR, João (orgs.). *Ação afirmativa no ensino superior brasileiro*. Belo Horizonte: Ed. UFMG; Rio de Janeiro: IUPERJ, 2008.

PIOVESAN, Flávia. Ações Afirmativas no Brasil: desafios e perspectivas. *Revista Estudos Feministas*, Florianópolis, vol. 16, n. 3, p. 887-893, set./dez. 2008.

QUEIROZ, Edna Mendonça O. de. *Trabalho diurno/escolarização noturna:* o cotidiano do jovem trabalhador. 2001. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Goiás (UCG), Goiânia.

_____. *Mediação familiar em processo*: formação de jovens estudantes do ensino superior. 2008. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia.

QUEIROZ, Delcele M.; SANTOS, Jocelio T dos. Sistema de cotas: um debate. Dos dados à manutenção de privilégios e de poder. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 27, n. 96, especial, p. 717-737, out. 2006.

ROUDINESCO, Elisabeth. *A família em desordem*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

SINGLY, François de. *Sociologia da família contemporânea.* Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2007.

SPOSITO, Marília P. Algumas reflexões e muitas indagações sobre as relações entre juventude e escola no Brasil. In: ABRAMO, Helena W.; BRANCO, Paulo M.. *Retratos da Juventude Brasileira:* análises de uma pesquisa nacional. São Paulo: Instituto Cidadania; Fundação Perseu Abramo, 2005.

VIANA, Maria J. B. Longevidade escolar em famílias populares: algumas condições de possibilidade. Goiânia: Ed. da UCG, 2007.

WANDERLEY, Mariangela B. Refletindo sobre a noção de exclusão. In: SAWAIA, Bader. *As artimanhas da exclusão*. Petrópolis: Vozes, 2006.

WAUTIER, Anne Marie. Para uma Sociologia da Experiência. Uma leitura contemporânea: François Dubet. *Sociologias.* Ano 5. n. 9, Porto Alegre, jan./jun. 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO
PRÉDIO DA REITORIA - TÉRREO - CP 131 - CAMPUS II - GOIÂNIA - GO - CEP-74001-970 - FONES: 3521-1040/3521-1340- FAX: 3521-1163

- **IDENTIFICAÇÃO**

Orientanda: Isadora Ferreira de Amorim
Orientador: Felipe Terra Martins
Instituto de Química, IQ-UFG
Email: felipetmartins@yahoo.com.br

- **TÍTULO DO PROJETO E Nº DE CADASTRO NO SAP**

O projeto tem como título "Engenharia de cristais moleculares de fármacos Anti-HIV" e possui o seguinte número de cadastro no SAP: 36207.

- **TÍTULO DO PLANO DE TRABALHO**

O plano de trabalho tem como título "Síntese de novas formas sólidas de efavirenz através da substituição de co-cristalizantes''

- **PALAVRAS-CHAVE**

	PORTUGUÊS
1.	Polimorfismo
2.	Cristalografia
3.	Engenharia de Cristais

	INGLÊS
1.	Polymorphism
2.	Crystallography
3.	Crystal Engineering

- **DESCREVA OBJETIVAMENTE O CAMPO DA TECNOLOGIA**

Os fármacos, também chamados de insumos farmacêuticos ativos, podem existir na forma sólida, líquida ou na forma de gases. A administração de fármacos, em sua maioria, é feita na forma farmacêutica sólida e sua classificação é em relação à sua composição, sendo monocomponente, quando possui apenas uma substância e multicomponente, quando contém mais de uma substância.

Estruturas moleculares sólidas possuem a capacidade de exibir polimorfismo, ou seja, uma mesma substância pode existir em mais de uma estrutura sólida. Existem os polimorfos orientacionais, que ocorre quando alterações no ordenamento molecular levam a diferentes

Revisado pelo Orientador.

estruturas cristalinas e os polimorfos conformacionais, muito observado em estruturas moleculares pouco rígidas e se caracteriza por gerar diferentes estruturas através de torções no esqueleto molecular, juntamente com mudanças no ordenamento da molécula.

Além dos polimorfos verdadeiros, que são aqueles que possuem a mesma constituição química e estruturas diferentes, existem os co-cristais, que através de modificações cristalinas, possibilitam a cristalização de um fármaco associado à outra espécie molecular.

O ramo de engenharia de cristais moleculares permite, através do planejamento racional de cristais moleculares, além da obtenção de novas fases cristalinas de insumos farmacêuticos, a síntese de novos co-cristais de fármacos. Para a escolha de componentes de uma nova modificação cristalinas, o planejamento racional de cristais moleculares abrange vários fatores que devem ser analisados, como as características estruturais moleculares e a identificação de padrões supramoleculares de interações químicas existentes nestas substancias candidatas.

Fármacos como o efavirenz, um anti-retroviral de primeira linha, inibidor não-nucleosídeo e não competitivo da transcriptase reversa do vírus HIV, quimicamente denominado como ácido (4S)-6-cloro-4-(2-ciclopropil)-4-(trifluorometil)-2,4-di-hidro-1H-3,1-benzoxazin-2-ona), possui poucos dados sobre sua estrutura cristalina, constando na literatura apenas dois cocristais, que foram sintetizados por Desiraju, tendo como co-cristalizantes o 4,4-bipiridina e 1,4-ciclohexanodiona.

Sabendo da influência que a estrutura molecular de um composto exerce sobre as suas propriedades físico-químicas, alterando sua solubilidade e consequentemente sua biodisponibilidade, e também tendo em mente a escassez de dados sobre a estrutura cristalina do fármaco efavirenz e sua baixa solubilidade oral, o que impede sua administração por essa via, utilizamos as estratégias de engenharia de cristais com o objetivo de obter novos cocristais do efavirenz, através da substituição do agente co-cristalizante 4,4-bipiridina, por co-cristalizantes similares a este.

- **DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA**

Com o objetivo de sintetizar novos co-cristais de efavirenz, visando a obtenção de

cristais com propriedades físico-químicas melhores e aquisição de mais dados sobre a estrutura cristalina do fármaco, escolhemos trabalhar com dois co-cristalizantes, o trans-1,2-bis(4-piridil)etileno (BPE) e 1,2-bis(4-piridil)etano (BPA), que são similares ao 4,4-bipiridina, diferindo somente pela adição de um espaçador entre os anéis piridina, sendo que o espaçador em BPE é um grupo etileno e o em BPA é um etano. Segue abaixo a estrutura molecular de tais co-cristalizantes.

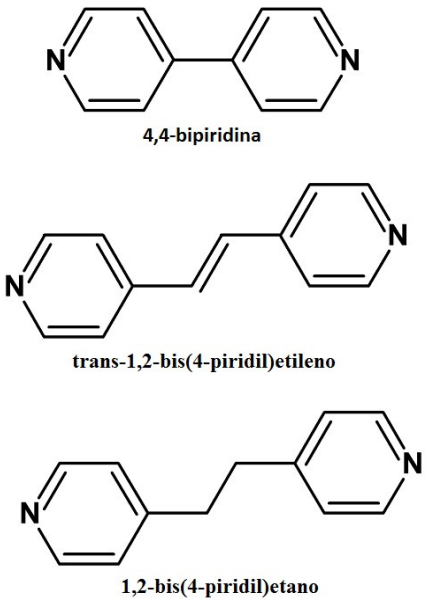


Figura 1 – Estrutura molecular dos co-cristalizantes 4,4-bipiridina, trans-1,2-bis(4-piridil)etileno e 1,2-bis(4-piridil)etano.

Após a escolha dos co-cristalizantes, realizaram-se diversos ensaios laboratoriais. No preparo do sistema de efavirenz com BPA, sabendo que a estequiometria dos co-cristalizantes (BPA e BPE) e do fármaco é de 2:1, pesou-se 8mg de efavirenz (0,025mmol) e os dissolveu em 5mL de álcool isopropílico, sob agitação durante 5 minutos à temperatura ambiente. A essa solução, foi misturada outra composta por 2,1mg de BPA (0,012mmol), dissolvidos em 5mL de etanol. No sistema de efavirenz com BPE, preparou-se uma solução contendo 8mg de efavirenz (0,025mmol) dissolvidos em 5mL de acetonitrila, deixando sob agitação durante 5 minutos, à temperatura ambiente. A esta solução, foi adicionada outra contendo 2,2mg de BPE (0,012mmol), dissolvidos em 5mL de etanol.

As duas soluções obtidas foram deixadas em repouso durante 7 dias, sob temperatura ambiente. Após a evaporação dos solventes, foi observado na parte inferior do vidro, placas

cristalinas extremamente finas. Um único cristal, de cada sistema preparado (efavirenz com BPE e efavirenz com BPA), foi analisado pela técnica de difração de raios X em monocristal. Através da difração de raios X em monocristal, a estrutura molecular dos co-cristais foi determinada e refinada utilizando o programa SHELXS, 97. Os programas Mercury e ORTEP, 3, que compõem o software WinGX, foram utilizados para fazer a representação das estruturas moleculares dos co-cristais obtidos.

Além dos novos co-cristais sintetizados, um polimorfo do fármaco evafirenz, denominado por nós como Forma V, também foi obtido. Sua síntese se baseou na dissolução de 8mg de efavirenz em 5mL de álcool butílico, juntamente com 2,14mg de BPE dissolvidos em 5mL álcool isopropílico. A solução obtida foi deixada em repouso para a evaporação dos solventes, sob as mesmas condições citadas anteriormente. O cristal obtido também foi analisado por difração de raios X em monocristal e sua estrutura foi resolvida e refinada pelos mesmos métodos utilizados nos co-cristais.

- DETALHE A INOVAÇÃO DA PRESENTE TECNOLOGIA

Os dois co-cristais obtidos por evaporação de solventes lenta, um com BPE e outro com BPA, obedeceram a mesma estequiometria, sendo de 2:1 (fármaco:co-cristalizante), que foi a mesma do co-cristal de efavirenz com 4,4-bipiridina . Além de seguir a mesma estequiometria do co-cristal com 4,4-bipiridina, os novos cocristais apresentaram uma similaridade em relação à estrutura daquele. Os novos co-cristais de efavirenz cristalizaram no grupo espacial triclínico P1, com duas moléculas do fármaco e uma molécula do co-cristalizante na unidade assimétrica. A Figura 1 apresenta a unidade assimétrica dos três co-cristais com BPA, BPE e 4,4-bipiridina.

Devido a sua grande liberdade conformacional, o ciclo propiletinil da molécula de efavirenz orientou-se de diferentes formas nos co-cristais de efavirenz com BPE e BPA. Em uma unidade assimétrica, cada molécula de efavirenz apresentava duas conformações, as quais variavam de semelhantes à eclipsada e semelhante à alternada, com diferentes proporções. A Figura 3 mostra tais conformações.

Quanto à introdução dos grupos eteno (—CH=CH—) e etano (—(CH2)2—) nos agente co-cristalizantes, BPE e BPA, respectivamente, não houve alteração da arquitetura

supramolecular exibida no co-cristal de efavirenz com 4,4-piridina, mantendo-a nos novos co-cristais de efavirenz obtidos. A adição destes grupos resultou num afastamento dos dois nitrogênios presentes nos co-cristalizantes, de 12.7 Å no co-cristal de efavirenz com 4,4'-bipiridina, para 15.015(7) Å e 14.898(4) Å nos co-cristais de efavirenz com BPE e BPA, respectivamente.

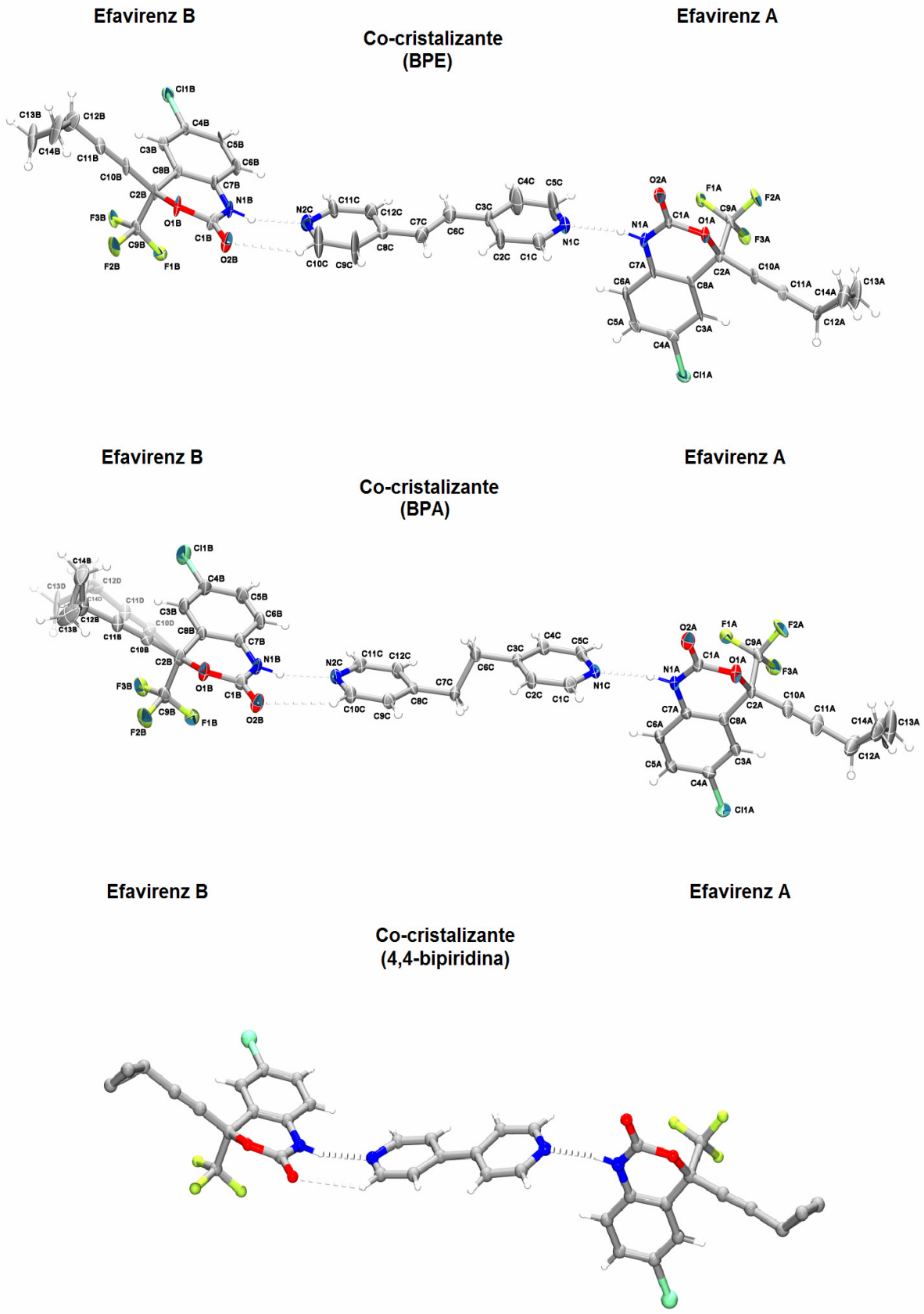


Figura 2 - Unidade assimétrica dos co-cristais de efavirenz com BPE, BPA E 4,4-bipiridina, respectivamente.

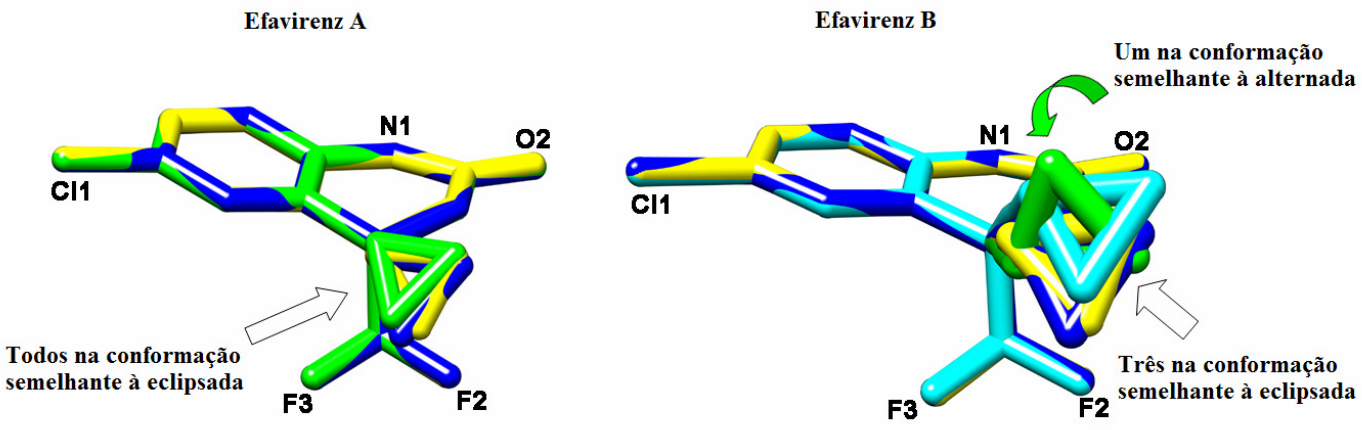


Figura 3 – Moléculas A e B de efavirenz, mostrando as diferentes conformações admitidas pelo ciclo propiletinil, sendo elas semelhante à alternada e semelhante à eclipsada.

Apesar do afastamento dos dois nitrogênios nos co-cristalizantes, os dois padrões de ligação e hidrogênio se mantiveram semelhantes nos três co-cristais. Em todos os três co-cristais, as conformações de efavirenz (molécula A e B) atuam como doadores de ligação clássica de hidrogênio. A molécula A é responsável pela ligação de hidrogênio N1A-H1A • • • N1C, enquanto que na molécula B a ligação é existente entre N1B-H1B • • • N2C. Além da molécula B ser doadora de ligação clássica de hidrogênio, ela também é uma aceitadora de ligação não clássica de hidrogênio do grupo C10-H10 • • • O2B. Este último contato (C10-H10 • • • O2B) dá origem a um ciclo de ligação de hidrogênio com a interação N1B-H1B • • • N2C, sendo que o que possibilitou estes dois contatos foi o fato de que o heterociclo da molécula B de efavirenz ser quase coplanar com o plano PyB. A Figura 2 apresentada anteriormente, que mostra a unidade assimétrica dos co-cristais, mostra também estas ligações clássicas e não clássicas de hidrogênio.

Ao contrário do heterociclo da molécula B de efavirenz, a molécula A do fármaco possui seus planos do heterociclo orientados quase perpendicularmente em relação ao plano de PyA. Consequentemente, a doação não clássica de ligação de hidrogênio de um grupamento CH (C5C) de PyA para o oxigênio carbonílico O2 não é geometricamente possível.

Esses padrões de ligação de hidrogênio existentes entre as moléculas do fármaco e o agente co-cristalizante, geram aos co-cristais uma organização em colunas, sendo que sua organização se baseia em duas colunas constituídas por uma molécula A ou B do fármaco para uma coluna do co-cristalizante, ou seja, em uma proporção 2:1. Dentro da coluna contendo as conformações do fármaco, as porções ciclopropiletinil, clorobenzeno e a benzoxazinona de uma conformação estão dispostas frente às porções correspondentes da outra molécula de efavirenz. Os grupos hidrofóbicos residem no interior das duas colunas do fármaco, sendo mantidas através das interações de Van der Waals (VDW), que ocorre entre as cadeias de ciclo propiletinil das moléculas vizinhas e entre o cloro e as cadeias alquilas. Quanto às porções hidrofílicas de cada coluna de fármaco, as mesmas ficam expostas e unidas por ligações de hidrogênio a uma coluna de co-cristalizante, que se situa entre dois pares de colunas de efavirenz. Esse arranjo supramolecular está exposto na figura abaixo:

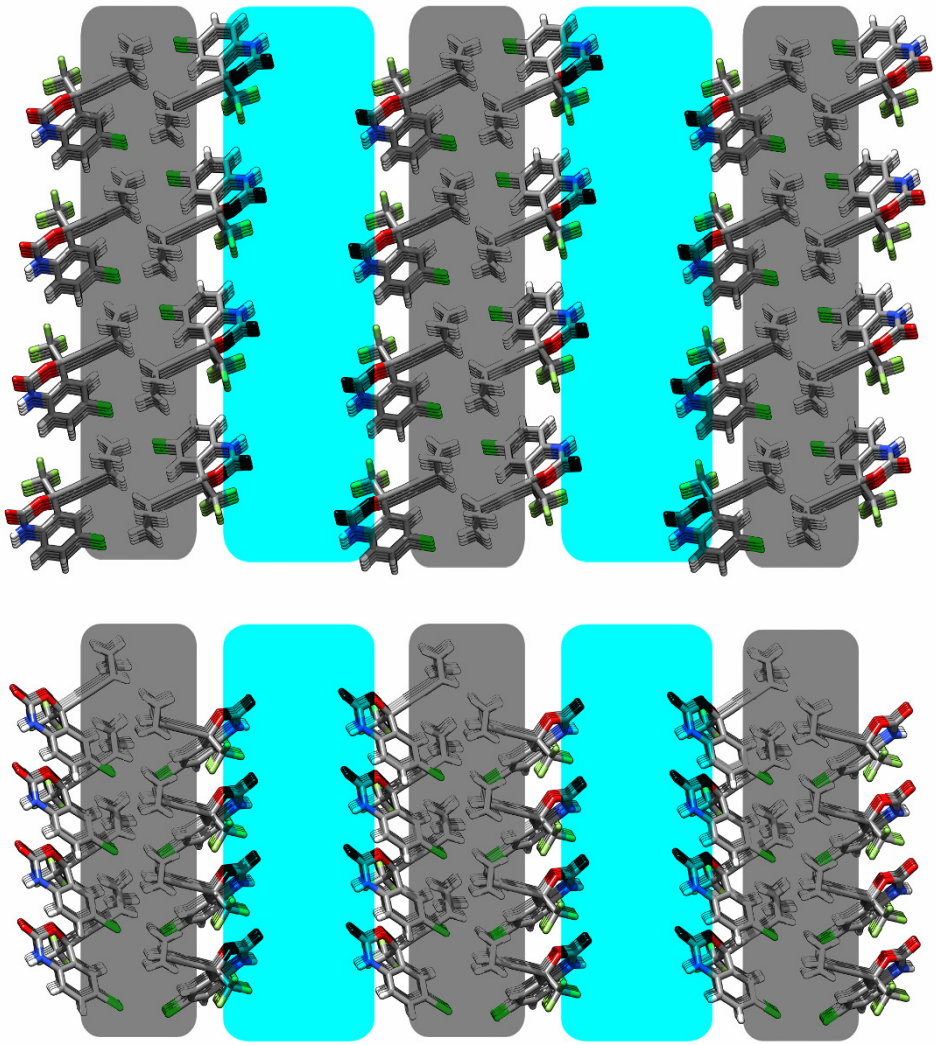
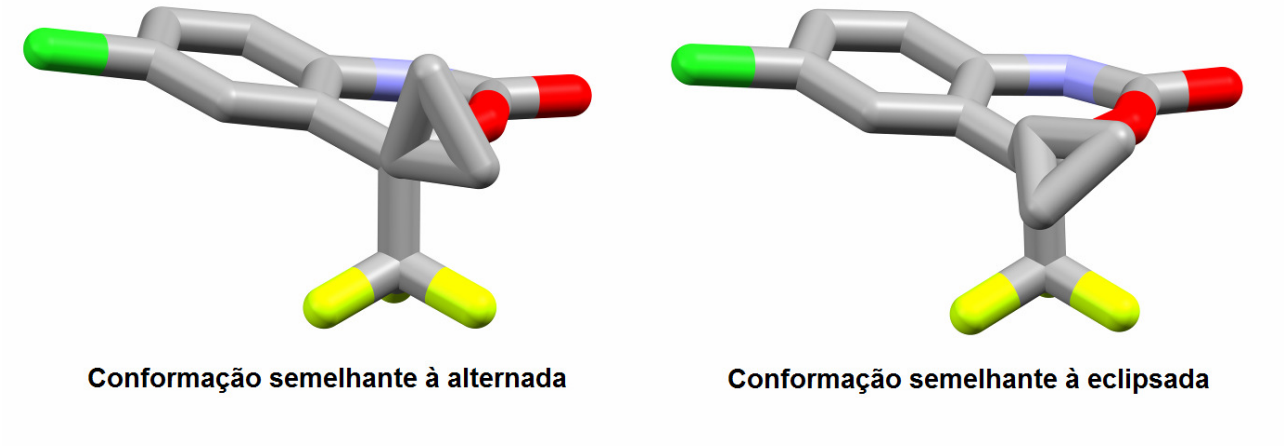


Figura 4 – Arranjo supramolecular (em colunas) dos co-cristais de efavirenz com BPE e BPA. As colunas de cor azul correspondem aos núcleos hidrofílicos, compostos pelo co-cristalizante, que se liga ao fármaco por ligações de hidrogênio. Os núcleos hidrofóbicos correspondem as colunas de cor cinza, as quais são constituídas pelo fármaco.

Quanto ao novo polimorfo de efavirenz obtido, a forma V, sua estrutura foi resolvida no grupo espacial monoclínico C2, com apenas uma molécula na unidade assimétrica, ou seja, Z'=1. Dentre as formas de efavirenz já conhecidas, existe apenas uma com Z'=1, cujo grupo espacial é P212121 e sistema cristalino ortorrômbico. Apesar destas duas formas de efavirenz possuírem diferentes grupos espaciais, elas se assemelham em relação as suas entidades supramoleculares, além de possuírem a mesma unidade assimétrica. A estrutura



da forma V de efavirenz pode ser vista na Figura 4.

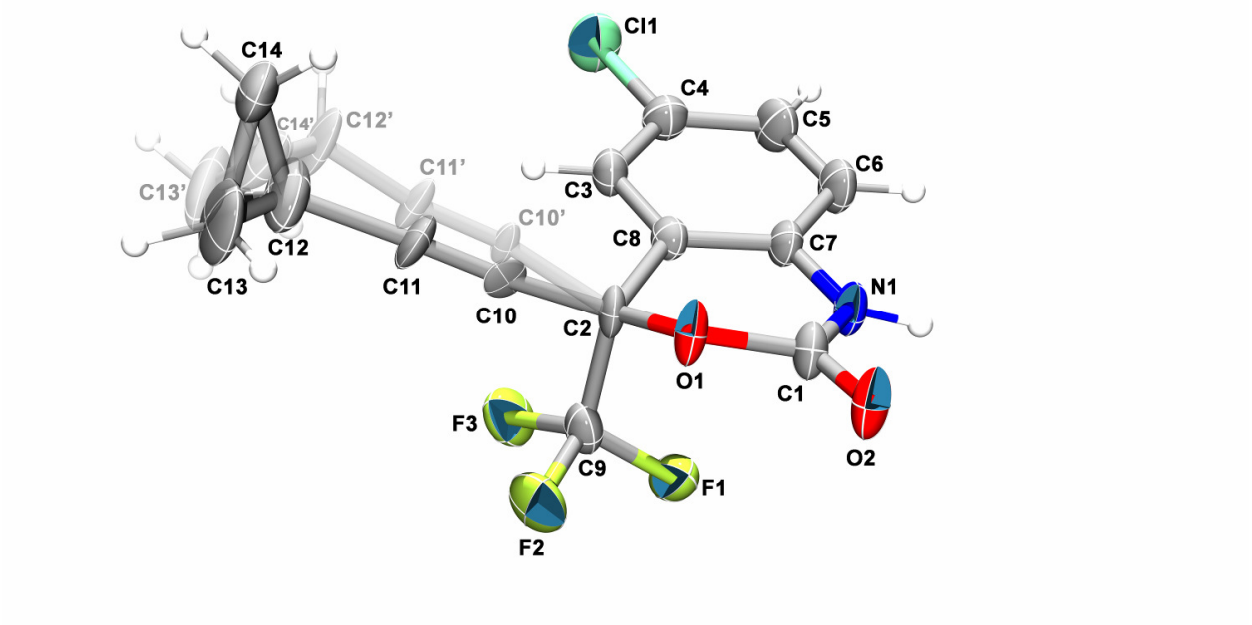


Figura 4 – Unidade assimétrica da forma V de efavirenz.

A estrutura deste novo polimorfo de efavirenz apresenta o ciclo propiletinil desordenado, em duas posições, sendo que as duas conformações encontram-se na posição equatorial do heterociclo. Assim como na molécula B de efavirenz do cocristal com BPE, o anel ciclo propil apresenta duas conformações: semelhante à eclipsada e semelhante à escalonada, porém, em contradição à molécula B de efavirenz, na forma V as conformações se apresentam na mesma proporção. Tais conformações estão representadas na Figura 5.

Figura 5 – Conformações adotadas pelo ciclo propil, sendo semelhante à eclipsada e

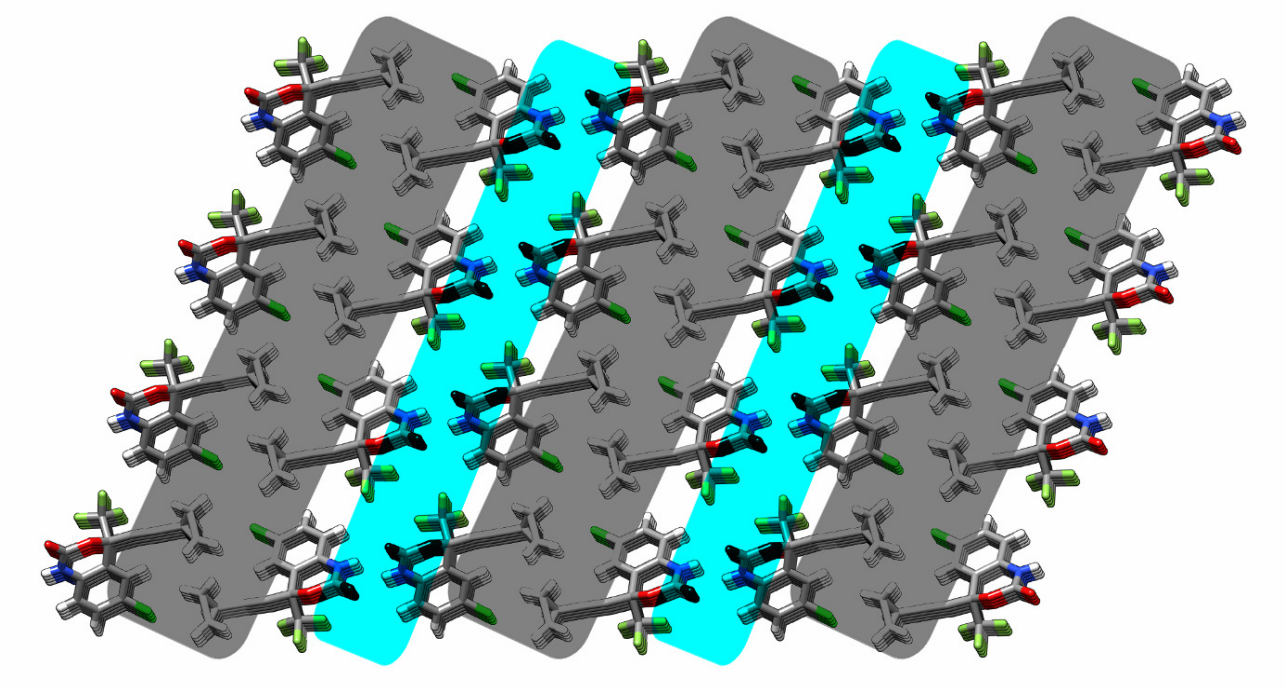
semelhante à alternada, em igual proporção.

A arquitetura supramolecular da forma V apresentou-se semelhante à dos co-cristais, se diferindo pela ausência das colunas contendo o agente co-cristalizante e pela aproximação das colunas do fármaco, onde há as ligações de hidrogênio. A figura xx abaixo apresenta tal arranjo supramolecular.

Figura 6 – Arquitetura supramolecular da forma V de efavirenz, sendo que as colunas cinzas representam o núcleo hidrofóbico, composto pelo fármaco, unidos pelas ligações de hidrogênio existentes na coluna em azul.

- **PROBLEMAS QUE A TECNOLOGIA RESOLVE E/OU VANTAGENS QUE APRESENTA**

Presume-se que os co-cristais de efavirenz obtidos podem apresentar propriedades físico-químicas melhores, as quais também podem ser chamadas de propriedades biofarmacêuticas, como a solubilidade. Valores de solubilidade melhores acarretariam em uma melhor biodisponibilidade do fármaco, aumentando a eficácia do medicamento. Porém tais suposições só poderiam ser comprovadas através de testes de solubilidade e posteriores



testes de bioequivalência em humanos.

- **QUAL O ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO DESTA TECNOLOGIA COM RELAÇÃO A COMERCIALIZAÇÃO?**

( ) Teórico
( ) Pesquisa preliminar
( ) Estágio avançado da pesquisa
(x) Finalizada completa em laboratório
( ) Protótipo de trabalho

- **TIPO DA INOVAÇÃO**
  ( ) Processo
  (x) Produto
  (x) Método
  ( ) Outro (ESPECIFIQUE)

- **CASO TENHA REALIZADO BUSCA DE PATENTES, INFORME AS MESMAS E O RESPECTIVO DIFERENCIAL EM RELAÇÃO À NOVA TECNOLOGIA ORA PROPOSTA.**

Dentre as patentes buscadas, estão: (a) Radesca, L. A.; Maurin, M. B.; Rabel, S. R.; Moore, J. R. WO 99/64405, **1999**. (b) Crocker, L. S.; Kukura, J. L., II; Thompson, A. S.; Stelmach, C.; Young, S. D. US 6,639,071 B2, **2003**. (c) Crocker, L. S.; Kukura, J. L., II; Thompson, A. S.; Stelmach, C.; Young, S. D. U.S. Patent 6,939,964 B2, **2005**. (d) Khanduri, C. H.; Panda, A. K.; Kumar, Y.WO 2006/030299 A1, **2006**. (e) Reddy, P.; Rathnakar, R. K.; Raji, R. R.; Muralidhara, R. D.; Subhash, C. D. K. WO 2006/018853 A2, **2006**. (f) Sharma, R.; Bhushan, K. H.; Aryan, R. C.; Singh, N.; Pandya, B.; Kumar, Y.WO 2006/040643 A2, **2006**. (g) Tyagi, O. M.; Jetti, R. K. R.; Ramireddy, B. A. WO 2009/087679 A2, **2009.** Os novos co-cristais de efavirenz obtidos apresentam duas novas formas cristalinas do fármaco efavirenz que não existem nas patentes buscadas e que podem usadas como substitutas das já patenteadas, caso seja comprovado propriedades melhores, como a solubilidade e bioequivalência.

- **CITE SEGMENTOS EMPRESARIAIS QUE POSSAM TER INTERESSE POR ESTA NOVA TECNOLOGIA (setores industriais / farmacêuticos / médicos / agronegócios)**

As indústrias farmacêuticas teriam interesse nos co-cristais obtidos, uma vez que comprovadas propriedades melhores, como a solubilidade do fármaco, o que acarretaria em uma biodisponibilidade melhor, os co-cristais obtidos seriam preferencialmente utilizados

para a produção de medicamentos devido ao aumento da eficácia. Propriedades farmacotécnicas melhores, como o escoamento, caso comprovadas, também levaria a um maior interesse das indústrias farmacêuticas, pois o processo de produção seria facilitado, podendo diminuir os custos.

Avaliação das fontes de luz em uso nas clínicas odontológicas da FO/UFG: acompanhamento de 1 ano

Marília Morais Martins[1], Amanda Pedrosa Oliveira[2], Gersinei Carlos de Freitas[3], Lawrence Gonzaga Lopes[3], Terezinha de Jesus Esteves Barata[4]

[1]Acadêmica do curso de Odontologia, FO-UFG; *Orientanda do Programa Institucional de Iniciação Científica e Desenvolvimento Tecnológico-UFG.*

[2]Acadêmica do curso de Odontologia, FO-UFG

[3] Professor Doutor do curso de Odontologia, FO-UFG.

[4] Professora Doutora do curso de Odontologia, FO-UFG; *Orientadora*.

Faculdade de Odontologia - Universidade Federal de Goiás

Endereço eletrônico: marília_mmartins@hotmail.com[1], terezinhabarata@yahoo.com.br[4]

Resumo

Objetivo: Avaliar o estado de conservação e a densidade de potência das fontes de luz disponíveis na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás (FO/UFG) para o atendimento clínico. Metodologia: As seguintes informações e especificações técnicas de todas as fontes de luz disponíveis para uso em atendimento clínico na FO/UFG foram coletadas: ambulatório (clínica odontológica) onde está alocada, tipo de fonte [aparelho de luz halógena e Diodo Emissores de Luz (LEDs)], marca, teste de paralelismo (exclusivamente para as fontes de luz halógena), estado de conservação da ponteira transmissora de luz, densidade de potência em mW/cm^2 e data da aquisição. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva, teste *t de Student*, ANOVA a um critério e teste de *Tukey* para comparações múltiplas ($P<0,05$). Resultados: No período de 2011-2012, a FO/UFG dispunha respectivamente de 20 e 22 fontes de luz para atendimento clínico. Quanto ao seu estado de conservação observou-se que em 2011, 90% das fontes de luz encontravam-se em inadequado estado de conservação, enquanto em 2012 este número foi de 54%. Em termos de densidade de potência 55% das fontes de luz apresentavam densidade menor que 300 mW/cm^2 em 2011, enquanto em 2012 este resultado foi de 54,54%. Não foi observada diferença estatística significante quanto à densidade de potência das fontes de luz halógena ($P=0,81$) e LED

"REVISADO PELA ORIENTADORA"

(P=0,41) testadas no período avaliado. Da mesma forma, diferença estatística não foi observada quanto à densidade de potência das fontes de luz halógena e LED e em termos de alocação de ambulatórios em 2011 e 2012 (P>0,05). Conclusão: As fontes de luz no período de acompanhamento de um ano apresentaram uma melhoria no seu estado de conservação, enquanto a densidade de potência permaneceu similar.

Palavras-chaves: Fontes de luz; Polimerização; Resinas compostas.

INTRODUÇÃO

As resinas compostas são materiais odontológicos utilizados para uma variedade de aplicações clínicas dentro da Odontologia (BORGES et al., 2011; FERRACANE, 2010; FIROOZMAND; BALDUCCI; ARAÚJO, 2009). Sendo que a longevidade clínica das restaurações com esses materiais estão relacionadas diretamente com a qualidade das fontes de luz (aparelhos fotopolimerizadores) utilizados (ACCETTA et al., 2008; BALDI et al., 2005; BELTRANI et al., 2012; BORGES et al., 2011; MARSON; MATTOS; SENSI, 2010; PEREIRA; PASCOTTO; CARNEIRO, 2003).

Os Diodos Emissores de Luz (LEDs) representam uma tecnologia mais recente das fontes de luz (BOSQUIROLI et al., 2006; GOUVEA et al., 2008; RESTON et al., 2008). Estes aparelhos apresentam como características positivas o baixo custo, menor tempo de polimerização, menor produção de calor e produzem poucos ruídos, bem como vida útil maior comparativamente as fontes halógenas (DAVIDSON; DE GEE, 2000; MARSON; MATTOS; SENSI, 2010)**.** Vale ressaltar ainda que as fontes de luz halógena geram luz por filamentos incandescentes, enquanto os LEDs são fontes de luz em faixas específicas e estreitas de comprimento de onda, normalmente entre 450 à 500 nm (MARSON; MATTOS; SENSI, 2010; WUNDERLICH JUNIOR et al., 2009). Portanto, bastante próximo do pico de absorção máxima do fotoiniciador, mais comumente adicionado às resinas compostas a canforoquinona (468 nm), geralmente encontrado na maioria das resinas (LEONARD et al., 2002).

Beltrani et al. (2012) destacam que os cirurgiões-dentistas devem acompanhar a efetividade de suas fontes de luz, por meio da aferição mensal da intensidade da luz emitida, utilizando o aparelho denominado radiômetro. Este aparelho registra a intensidade de comprimento de luz em mW/cm^2 (STRYDOM, 2002; RUEGGEBERG, 2011). A polimerização inadequada das resinas compostas pode gerar propriedades mecânicas indesejáveis, por exemplo: infiltração marginal e aumento no teor de monômeros residuais (GUIMARÃES et al., 2008).

Neste contexto, o presente estudo objetivou analisar e comparar pelo período de um período de 1 ano a efetividade das fontes de luz utilizadas para fotoativação de materiais adesivos disponíveis nas clínicas odontológicas da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás. Como hipótese nula: as fontes de luz existentes na FO/UFG apresentaram similar efetividade (estado de conservação e densidade de potência) no período analisado.

METODOLOGIA

As seguintes informações e especificações técnicas de todas as fontes de luz, existentes na FO/UFG disponíveis para uso em atendimento clínico foram coletadas em dois momentos distintos 2011 e 2012: clínica odontológica/ambulatório onde estão alocadas, tipo de fonte [luz halógena e diodo emissor de luz (LED)], marca, teste de paralelismo (fontes de luz halógena), estado de conservação da ponteira transmissora de luz, densidade de potência/intensidade/irradiância em mW/cm^2 e data da aquisição.

O teste de paralelismo foi realizado para as fontes de luz halógena. Este teste avalia o desempenho da fibra óptica por meio do contato da ponteira transmissora de luz sobre um texto impresso, quando é possível visualizá-lo com nitidez o paralelismo é considerado positivo, quando não, o paralelismo é considerado negativo (BALDI et al., 2005).

A intensidade de luz ou densidade de potência de cada fonte de luz foi verificada por meio de um radiômetro (Curing Radiometer Model 100 p/n – 10503, Demetron Research Corp., EUA), de acordo com o protocolo proposto por Marson, Mattos e Sensi (2010) em mW/cm^2. Para a mensuração da densidade de potência, a ponta ativa da fonte de luz foi posicionada de maneira centralizada e perpendicular no radiômetro, e então três leituras foram realizadas, obtendo-se uma média aritmética. A primeira leitura efetuada por 10 segundos após a fonte de luz ser acionada, as leituras 2 e 3 foram realizadas de forma consecutivas com intervalos de 30 segundos entre as mesmas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva, teste t de Student análise variância ANOVA a um critério com o nível de significância adotado de 5% ($P < 0,05$).

RESULTADOS

A FO/UFG no período de avaliação (2011 – 2012) dispunha respectivamente de 20 e 22 fontes de luz (halógenas e LEDs) alocadas em 04 clínicas odontológicas, denominadas de

ambulatórios, as quais atendem aos cursos de graduação e pós-graduação (Tabela 1 e Figura 1).

Tabela 1. Fontes de luz disponíveis na FO/UFG

Fontes de Luz / Fabricante	2011		2012	
	LED	Halógena	LED	Halógena
Schuster	9	-	9	1
DMC	4	-	4	-
Sanders	3	-	3	-
DabiAtlante	-	4	-	5
TOTAL	16	4	16	6

As fontes de luz são utilizadas em nove disciplinas clínicas da graduação: Clínica de Atenção Básica I e II, Clínica Infantil I e II, Estágio em Clínica Integrada I, II, III e IV e Clínica de Urgência. Destas disciplinas, a Clínica de Urgência é ministrada no ambulatório de Urgência, duas disciplinas funcionam no ambulatório I (Clínica Infantil I e II), duas no ambulatório II (Clínica de Atenção Básica I e II) e quatro disciplinas no ambulatório III (Clínica Integrada I, II, III e IV). Totalizando aproximadamente 90 horas/semanais de utilização dos ambulatórios para atividades clínicas na graduação. Eventualmente, ainda a disciplina de Cirurgia e os projetos de extensão, bem como cursos de pós-graduação utilizam os ambulatórios e, consequentemente, as fontes de luz, quando necessário. Quanto ao tempo de aquisição observou-se que todas as fontes de luz da FO/UFG foram adquiridas há mais de seis meses e que não ocorreu nenhum programa de manutenção preventiva periódico em 2011, enquanto em 2012 foi iniciado um programa piloto de conservação das fontes de luz.

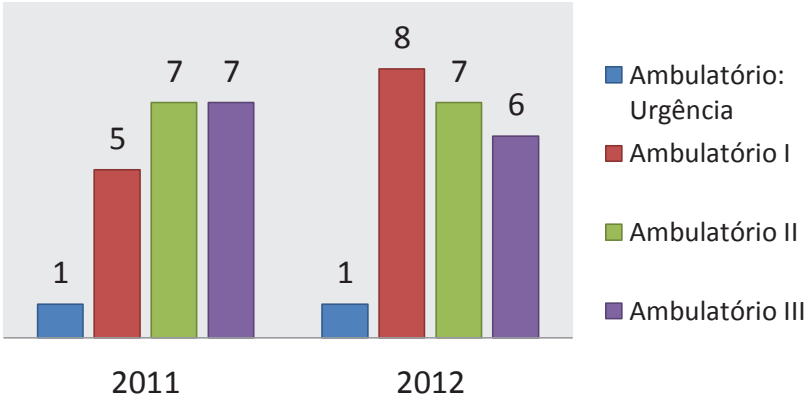


Figura 1. Distribuição das fontes de luz da FO/UFG por alocação nas clínicas odontológicas (ambulatórios).

Em relação ao estado de conservação das fontes de luz foi observada uma melhoria no período analisado. Em 2011, o estado inadequado de conservação foi verificado em 90% das fontes de luz da FO/UFG (presença de trincas e/ou fraturas, bem como resíduos de resina composta e/ou adesivo na ponteira transmissora de luz), enquanto em 2012, esta porcentagem foi de 54%.

O estudo revelou que em 2011, 75% das ponteiras transmissoras de luz das fontes halógenas apresentavam paralelismo negativo, já em 2012, houve uma diminuição sendo de 50%.

Em 2011 no que tange a densidade de potência, 55% das fontes de luz apresentavam densidade menor 300 mW/cm^2 (50 – 272 mW/cm^2) em comparação ao ano de 2012 esse valor foi 54,54 % das fontes de luz.

Em relação à densidade igual ou superior a 400 mW/cm^2 (400 – 625 mW/cm^2) foram 35% das fontes de luz em 2011 e 31,82% em 2012 (Figura 2)



Figura 2. Densidade de potência em mW/cm² das fontes de luz em uso nos ambulatórios da FO/UFG.

As médias da densidade de potência das fontes de luz disponíveis para o atendimento na FO/UFG são apresentadas nas tabelas 2 e 3 divididos por tipo de fonte e o período de acompanhamento (2011/2012).

Tabela 2. Densidade de potência em mW/cm^2 das fontes de luz disponíveis para atendimento clínico na FO/UFG.

Fontes de luz	*Densidade de potência em mW/cm^2*						P
	2011			*2012*			
	Mínimo	*Máximo*	*Média±desvio padrão*	*Mínimo*	*Máximo*	*Média±desvio padrão*	
Halógena	200	325	237,5±59,51	200	360	259,0 ±63,5	0,81
LED	50	625	292,2 ±190,6	70	603	329,8±182,8	0,41

Teste t de Student, (P<0,05).

Não foi observada diferença estatística significante a densidade de potência das fontes de luz halógena (P = 0,81) e LED (P = 0,41) no período de 2011-2012.

Tabela 3. Densidade de potência em mW/cm² das fontes de luz da FO/UFG (Halógena + LED) por alocação de ambulatórios*.

Período de acompanhamento	**Ambulatórios**	**Densidade de potência em mW/cm²**		
		Mínimo	*Máximo*	*Média±desvio padrão*
2011	I	200	325	252±60,9^A
	II	50	550	337,9±186,5^A
	III	50	625	257,1±225,3^A
2012	I	100	360	247,2±83,33^a
	II	70	603	370,86±212,97^a
	III	100	523	339,67±174,47^a

[a]Ambulatório de Urgência: excluído da análise estatística devido ao fato de ter apenas uma fonte de luz disponível.

- ✓ Resultados com diferentes letras sobrescritas indicam diferença estatisticamente significante ANOVA a um critério e teste de *Tukey, (P<0,05)*.
- ✓ Letras maiúsculas comparam a densidade de potência entre ambulatórios no período de acompanhamento 2011. Letras minúsculas comparam a densidade de potência entre ambulatórios no período de acompanhamento 2012.

No período avaliado (2011 e 2012) não foi observada diferença estatisticamente significante quanto à densidade de potência das fontes de luz da FO/UFG por alocação de ambulatórios (P>0,05).

DISCUSSÃO

O presente estudo por meio do acompanhamento de um ano das fontes de luz nas clínicas odontológicas da FO/UFG observou uma melhoria do estado de conservação das fontes de luz em 2012. O adequado estado de conservação das fontes de luz subiu de 10% em

2011 para 46% em 2012. Esta melhoria pode refletir a implementação de um programa piloto de manutenção de equipamentos na instituição. Situação distinta foi observada por Baldi et al. (2005) os quais observaram na primeira e segunda avaliações das fontes de luz respectivamente 43,75% e 30,77% destas apresentavam adequadas condições de uso. De acordo com os autores, esta situação refletiu a redução no número de fontes de luz disponíveis para uso clínico, uma vez que haviam sido encaminhadas para manutenção.

Em termos da influência da voltagem elétrica no desempenho das fontes de luz, vale ressaltar que o presente estudo não aferiu a voltagem elétrica, nem tão pouco padronizou a tomada elétrica na qual seria realizada a aferição das fontes de luz. As mesmas foram determinadas de forma aleatória tal como ocorre na rotina clínica. Durante o atendimento clínico na FO/UFG as fontes de luz ficam sob guarda da atendente de clínica, sendo entregues e devolvidas à medida que são necessárias pelos discentes, isto ocorre pelo número reduzido de fontes de luz em cada ambulatório. Condição similar foi constatada por Beltrani et al. (2012) na clínica odontológica da Universidade Estadual de Londrina. Entretanto, no estudo de Baldi et al. (2005) todos as fontes de luz foram avaliadas na mesma tomada elétrica com o intuito de padronizar a voltagem elétrica.

No que tange a densidade de potência o presente estudo observou que em 2011, 35% das fontes de luz apresentavam densidade igual ou superior a 400 mW/cm² (400 – 625 mW/cm²) e em 2012, esse valor foi de 31,82%. Borges et al. (2011) reportaram que nas clínicas odontológicas da Universidade Federal do Maranhão 68% das fontes de luz apresentavam intensidade de luz inferior a 400 mw/cm².

Vale ressaltar ainda neste contexto que de acordo com Correia et al. (2005) 33,33% dos cirurgiões-dentistas da cidade de Caruaru- Pernambuco já monitoram a densidade de potência de suas fontes de luz. Enquanto, na cidade de Umuarama – Paraná, Funayama, Geraldi e Pereira (2008) constataram que 57,5% dos profissionais aferem a densidade de potência. Logo, a importância da manutenção periódica dos aparelhos fotopolimerizadores, pois seu estado de conservação está diretamente relacionada à densidade de potência da fonte de luz e, assim sendo com a efetividade de polimerização (BELTRANI et al., 2012; BORGES et al., 2011; FREITAS; COSTA; BAUER, 2011; FUNAYAMA; GERALDI; PEREIRA, 2008; MARSON; MATTOS; SENSI, 2010).

Consequentemente, a intensidade adequada de luz durante a polimerização é diretamente responsável pelo sucesso dos procedimentos adesivos, tais como restaurações de resinas compostas (FREITAS 2008 et al., FUNAYAMA; GERALDI; PEREIRA, 2008).

CONCLUSÕES

- As fontes de luz em uso clínico apresentaram condições similares de estado de conservação independentemente do ambulatório no qual estavam alocadas em ambos os períodos analisados, todavia em processo crescente de melhoria em seu estado de conservação.
- A densidade de potência das fontes de luz apresentaram condições similares independentemente do ambulatório no qual estavam alocadas e períodos analisados.

REFERÊNCIAS

ACCETTA, D.F. et al. Influência dos fotopolimerizadores (luz halógena x LED) na resistência à compressão de resinas compostas. **Rev. Fac. Odontol.,** Porto Alegre, v.49, n.3, p.17-19, set./dez.2008.

BALDI, R.L. et al. Intensidade de Luz de Aparelhos Fotopolimerizadores utilizados no curso de Odontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa. **Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde**, Ponta Grossa, v. 11, n. 1, p. 39-46, mar., 2005.

BELTRANI, F.C. et al. Avaliação da intensidade de luz e dos componentes dos aparelhos fotopolimerizadores da Clínica Odontológica da Universidade Estadual de Londrina. **Rev. bras. pesqui. saúde**, v.14, n.1, p. 5-11, 2012.

BORGES, F.M.G.S. et al. Avaliação da intensidade de luz dos fotopolimerizadores utilizados no curso de odontologia da Universidade Federal do Maranhão. **Rev. Ciênc. Saúde**, v.13, n.1, p.26-30, jan./jun., 2011.

BOSQUIROLI, V. et al**.** Fotopolimerização de resina composta com luz halógena e LED - avaliação da resistência à tração de uma resina composta fotopolimerizável em função de diferentes fontes de luz e de tempos de ativação. **RGO,** Porto Alegre**,** v. 54, n. 2, p.129-133, abr./jun., 2006.

CORREIA, I. B. et al. Avaliação da intensidade de luz, da manutenção e do método de utilização dos fotopolimerizadores utilizados nos consultórios da cidade de Caruaru-PE. **Rev. Odontol. UNESP,** São Paulo, v. 34, n. 3, p. 113-18, 2005.

DAVIDSON, C.L; DE GEE, A.J. Light-curing units, polymerization, and clinical implications. **J Adhes Dent**, v.2, n.3, p.167-73, 2000.

FERRACANE, J.L. Resin composite--state of the art. **Dent Mater**, v.27, n. 1, p.29-38, jan., 2011.

FIROOZMAND, L.M.; BALDUCCI, I.; ARAÚJO, M.A.M. Influência da fotopolimerização e da cor da resina composta na microdureza. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, João Pessoa**,** v. 9, n.1, p.37-42, jan./abr., 2009.

FREITAS, A.B.D.A. et. al. Influência do tipo de aparelho fotopolimerizador na absorção de água por restaurações de resina composta. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde**, v. 26, n.1, p.65-69, 2008.

FREITAS, S.A.A.; COSTA, J.F.; BAUER,J.R.O. Avaliação da intensidade da luz dos aparelhos fotopolimerizadores utilizados em clínicas odontológicas de São Luís-MA. **Rev Pesq Saúde**, v.12, n.2, p.27-31, maio/ago., 2011.

FUNAYAMA, E.A; GERALDI, P.F.; PEREIRA, S.K. O que os clínicos realmente sabem sobre aparelhos fotopolimerizadores. **Rev ABO Nac,** v.16, n.2, p.88-94, abr./maio,2008.

GOUVEA, C.V. D. et al. Avaliação dos aparelhos fotoativadores utilizados em odontologia. **RGO,** Porto Alegre, v. 56, n.4, p. 399-403, out./dez., 2008.

GUIMARÃES, F.B.R. et al. Influência do tempo de fotopolimerização de diferentes resinas compostas na sorpção de água. **Rev. odonto ciênc**, v.23, n.1, p.67-71, 2008.

LEONARD, D.L. et al. Polymerization Efficiency of LED curing lights. **J Esthet Restor Dent,** v.14, n.5, p.286-295, 2002.

MARSON, F.C.; MATTOS R.; SENSI L.G. Avaliação das Condições de uso dos Fotopolimerizadores. **Rev Dentística**, v.9, n.19, p.15-20, 2010.

PEREIRA, S. K.; PASCOTTO, R.C.; CARNEIRO, F.P. Avaliação dos aparelhos fotopolimerizadores utilizados em clínicas odontológicas. **J Bras Dent Estet**,Curitiba, v. 2, n. 5, p. 29-35, jan./mar., 2003.

PRADO JUNIOR, R.R. et al. Estudo quimiométrico qualitativo da polimerização de resina composta. **RGO,** Porto Alegre, v.56, n.3, p.261-266, jul./set.,2008.

RESTON, E.G. et al. Microdureza de resina composta polimerizada com LEDs de diferentes gerações e luz halógena. **Stomatos,** v.14, n.27,p.17-25, jul./dez., 2008.

RODRIGUES NETO, E. et al. Estudo comparativo de aparelhos fotopolimerizadores para determinar o grau de conversão de resinas compostas utilizando o espectrofotômetro de infravermelho. **RGO,** Porto Alegre, v. 55, n.4, p.357-361, out./dez. 2007.

RUEGGEBERG, F. A. State-of-the-art: Dental photocuring—A review. **Dent Mater**, v.27, n.1, p.39-52, jan., 2011.

STRYDOM, C. Dental curing lights--maintenance of visible light curing units. **SADJ**, v.57, n.6, p.227-33, jun., 2002.

WUNDERLICH JUNIOR, A.E et al. Avaliação de potência de fotopolimerizadores à LED utilizados em consultórios. **Ortodontia SPO,** v.42, n.2, p.95-100, 2009.

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

LIMA, Marília Nogueira[1]; GOMES, Aline Corado[2]; SOUZA, Rávila Graziany Machado; MOTA, João Felipe[3].

[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 estudas 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 agravo 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 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 semiamplitude interquartílica 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	1259 ± 400,28*	
	(21,6 ± 6,5)	(20,81 ± 7,12)	
Carboidrato (g/ kg e %)	2,6 ± 0,9	2,63 ± 0,94	-
	(53,2 ± 9)	(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 glutationa 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 eutróficas, 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 vómitos, 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 possas 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 (glutationa reduzida/glutationa 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 apresentaramm menor consumo de antioxidantes.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. C. C.; BRECAILO, M. K. Avaliação do estado nutricional e do consume 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, cabohydrate, 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.

Testemunho, história e memória: a crise do Império brasileiro nas obras de Felício Buarque, Visconde de Ouro Preto e Oliveira Viana[1]

Maríllia Amanda dos Santos Ferreira (Orientanda)
marillia.hist@gmail.com

Noé Freire Sandes (Orientador)
noefsandes@uol.com.br

Faculdade de História (UFG)

RESUMO

O presente artigo discute a relação entre a memória e a história a partir do acompanhamento de interpretações sobre a crise política que promoveu a ruptura da experiência monárquica. Interessa a relação entre passado e presente como objeto privilegiado para a análise histórica. O historiador, atento ao deslocamento das interpretações, busca apreender a formação do sentido histórico com base nas carências de orientação do presente. Nesta perspectiva, o objetivo deste artigo consiste em discutir a crise do império brasileiro, por meio da comparação de três análises acerca da interrupção de uma experiência política que demarcou a formação do Brasil como nação.

Palavras – chave: Memória, Monarquia, Testemunho, Historiografia.

INTRODUÇÃO

Analisar o passado é algo que torna instigante ao trabalho do historiador em sua busca incansável de dar sentido para o presente. Os significados atribuídos às crises políticas devem ser

[1] Revisado pelo orientador

remetidos ao interior das experiências do próprio passado mediados por um tempo que se desloca em direção ao presente.

Sob esta perspectiva pode-se pensar historicamente através de duas problematizações: De que forma é possível se chegar ao passado? O passado pode ser melhorado, como sugere Rüsen? Nessa direção analisamos as obras de Felício Buarque[2], Visconde de Ouro Preto[3] e Oliveira Viana[4].

Se por um lado é possível discutir a crise do Império brasileiro através da interpretação da experiência do tempo vivido com base nos testemunhos de Felício Buarque e Visconde de Ouro Preto, por outro é necessário frisar que cada experiência aponta para rumos distintos, pois cada autor possui visão diversa do acontecimento, a crise do Império. Felício Buarque é defensor da experiência da recente instalação republicana e o Visconde de Ouro Preto, toma partido em favor da Monarquia. A partir de 1920, Oliveira Viana instaura outra perspectiva historiográfica que aponta para o processo de negociação entre passado e presente e fixa um olhar positivo sobre o passado.

Para entender as duas versões interpretativas acerca do acontecimento, crise do império, e a forma de se ler o passado no presente, utilizo o pressuposto de Paul Ricouer (2007) em que o testemunho nos aproxima do passado, por meio da própria narrativa na qual ele se insere. Desta forma pode-se perceber o que nos move nesse empreendimento de contrapor os testemunhos de Felício Buarque e Visconde de Ouro Preto, autores que se notabilizaram como intérpretes do processo de implantação do regime republicano no Brasil.

Na década de 20, se inicia um novo movimento interpretativo em que se recupera e se valoriza a imagem do Império. Na conjuntura citada, o risco de idealizar o passado monárquico tornou-se iminente. O olhar sobre o passado foi associado, e reinventado, com base nas desilusões decorrentes das ações políticas do novo regime. É neste sentido que a

[2] Felício Buarque escreve a obra "Origens da República: estudos de gênese política" em 1894. De algum modo seu livro é uma resposta ao Visconde de Ouro Preto. Felício Buarque, além de jornalista, participou do clube republicano de Recife em defesa da causa abolicionista. (BUARQUE, Felício. *Origens Republicanas – Estudos de Gênese Política,* São Paulo, Edaglit, 1962).

[3] Afonso Celso de Assis Figueiredo, o Visconde de Ouro Preto, dirigiu o último Conselho do Império. Foi preso e exilado pelos dirigentes do novo regime. Escreveu sua obra, Advento da ditadura militar no Brasil em Paris, em 1891. Em 1924 sua obra foi publicada na Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Brasil, momento em que se iniciava o processo de revisão da imagem do império e de D. Pedro II. Na introdução do tomo 96 da revista do IHGB há uma referência ao discurso do deputado Viriato Correa, pronunciado na Câmara Federal em 05 de agosto de 1927 e publicado no Diário do Congresso Nacional n. 94, em que assegura a verdade do relato do Visconde. A coleção da RIGGB está disponível no site http://www.ihgb.org.br/rihgb.php

[4] Oliveira Viana escreve *O ocaso do Império* na conjuntura das comemorações do centenário de nascimento do imperador. O livro se tornou uma referência na historiografia ao revisar as interpretações tradicionais sobre a crise do império ao valorizar o papel de D. Pedro II.

história tem sua natureza reconstrutiva, sobre a qual o modo de interpretação histórica varia muito com as experiências vividas e interpretadas ao longo do tempo.

METODOLOGIA

O historiador, por definição, está na impossibilidade de ele próprio constatar os fatos que estuda (Bloch, 2001), mas o passado se constitui como objeto por meio dos vestígios, rastros deixados pelos testemunhos. Isso pode ser constatado através da leitura das obras de Felício Buarque e Visconde de Ouro Preto. O confronto entre as visões de monarquistas e republicanos não visa qualquer tipo de julgamento de fundo moral, pois o que se pretende é avaliar a capacidade narrativa dos autores citados de reconstruírem o acontecimento em conexão com a tensa relação entre memória e história. Com base na leitura de Ricouer (2007) postulamos necessidade de avaliar criticamente as narrativas e os usos da memória e do testemunho como formas de atestação do acontecimento e de sua verdade.

Nesta perspectiva, percebe-se que a avaliação do passado é resultado de um negócio (Sandes, 2009). O passado monárquico, outrora marcado por uma percepção negativa, foi confrontado com o presente instável da república. Na obra de Oliveira Vianna, *O Ocaso do Império*, percebe-se um processo de negociação da memória em que o passado tornou-se fonte de orientação para o presente. A perspectiva analítica de Oliveira Vianna é marcada pela busca da objetividade e rigor metodológico, entretanto a leitura de Viana está sintonizada como o com o projeto político centralizador que ganhou relevo no campo intelectual entre as duas primeiras décadas do século XX. Nessa direção, o passado, no âmbito do pensamento histórico, pode ser melhorado. (Rüsen, 2011).

RESULTADOS

Com a pesquisa houve aprofundamento no debate sobre a relação entre a percepção dos contemporâneos (Felício Buarque e Visconde de Ouro Preto) e a avaliação dos historiadores acerca do passado. A escrita da história ordena o sentido do passado em perspectiva diversa, e distante, da experiência vivida no próprio tempo do acontecimento. Um fator pertinente a essa discussão foi retomar o sentido específico do testemunho dos

contemporâneos, sem impor veto algum a sua capacidade de compreensão do presente. Nesta perspectiva, o resultado dessa investigação propiciou melhor compreensão do horizonte temporal presente na reflexão histórica.

DISCUSSÃO BIBLIOGRÁFICA

A memória da crise do Império brasileiro nos testemunhos de Visconde de Ouro Preto e Felício Buarque

> "Em nossa inevitável subordinação em relação ao passado, ficamos [portanto] pelo menos livres no sentido de que, condenados sempre a conhecê-lo exclusivamente por meio de [seus] vestígios conseguimos, todavia saber sobre ele muito mais do que ele julgava sensato nos dar a conhecer." (Marc Bloch, 2001)

Uma dada inquietude sobre a investigação de um acontecimento do passado nos remete a problemática da relação entre a memória e a história. A relação entre passado e presente, e a busca incessante de sentido, permite ao historiador indagar acerca do valor da memória declarada. Nesta tensa relação, em que pesa a desconfiança da história no gesto memorial, se coloca a questão: como pensar as distintas leituras do passado através dos escritos memorialísticos e dos testemunhos? O problema colocado exige refletir sobre a relação entre historiografia e memória no processo de negociação das representações do passado.

Ao se pensar o passado como o outro, o lugar estrangeiro, a tarefa do historiador consiste em dar sentido ao diverso da narrativa por meio da captura de rastros e vestígios indicadores da presença de um "real" que desafia o historiador:

> O historiador, por definição, está na impossibilidade de ele próprio constatar os fatos que estuda [...]. Das eras que nos precedem, só poderíamos [portanto] falar segundo testemunhas. Estamos a esse respeito na situação do investigador que se esforça para reconstituir um crime ao qual não assistiu. (Bloch, 2001, p. 69)

Pela perspectiva de Bloch (2001), o que temos no presente como vestígio e como rastro são as marcas dos testemunhos. Tudo que é visto e conhecido é em boa parte nos revelado pelos outros. Interpretar algo do passado significa adentrar nas manifestações da consciência do outro que se apresentam envolvidas pela promessa da fidelidade que o testemunho projeta sobre si mesmo. Para Ricoeur (2007) é necessário perceber a marca da anterioridade e questionar as defesas operantes no discurso narrativo dos testemunhos. É neste sentido que a memória conserva as versões do acontecimento no interior de múltiplos pontos de vista e suas interpretações:

> Na medida em que os acontecimentos atestados pelos quais se interessam os historiadores são os acontecimentos tidos como importantes, significativos, eles transbordam da esfera perceptiva e adentram a das opiniões; o senso comum presumido é um mundo dóxico particularmente frágil que dá lugar a discordâncias que são desacordos, disputas, que dão lugar a controvérsias. (Ricoeur, 2007, p. 175)

Ao analisar a memória da crise do Império, percebemos que as versões de Visconde de Ouro Preto e Felício Buarque representam testemunhos que remetem a reflexão sobre o o momento da transição do regime monárquico para o republicano. A leitura que Ouro Preto faz do seu tempo foi considerada pela historiografia como uma visão monarquista (Costa, 1977). Este afirmava que Império brasileiro não foi só ruína (como afirmavam os republicanos), mas sim a conservação e o progresso. Mas o que leva este monarquista a escrever, em 1891, sua obra *Advento da ditadura militar no Brasil*? Analisando esta questão com base no aporte teórico de Ricoeur (2007), podemos perceber que, este tipo de arquivo, provém de uma capacidade da narrativa de se fazer crer. Podemos perceber isso na obra de Ouro Preto:

> Meu único intuito foi habilitar os nossos concidadãos e a posteridade a julgarem do meu procedimento com perfeito conhecimento de causa, descrevendo com escrupulosa fidelidade, e sem o menor resquício de paixão ou ressentimento, a situação em que me vi e o que pratiquei para fazer – lhe face. (Ouro Preto, 1891, p.90)

Sobre isso, podemos entender a interpretação de Ricoeur (2007), quando afirma: "pede-se ao testemunho que dê prova. O testemunho presta socorro e assistência ao orador ou ao historiador que o invoca". (Ricouer, 2007, p.179) Uma das estratégias utilizadas pelo Visconde de Ouro Preto é a transcrição de relatos que demonstram a atribuição da lembrança de sua própria experiência. A memória declarativa pretende autenticar o seu olhar sobre o acontecimento "Quinze de Novembro":

> Vem de uma origem criminosa, realizou – se por meio de um atentado sem precedentes na história e terá uma existência efêmera, si não falham os supremos princípios da moral e da justiça. Quais as faltas, ou os crimes do sr. D. Pedro II que, em quase cinquenta anos de reinado, nunca perseguiu ninguém, nunca se lembrou de uma ingratidão, nunca vingou uma injúria, pronto sempre a perdoar, esquecer e beneficiar. (Ouro Preto, 1891, p. 85)

No momento em que o Império brasileiro amargava a dissolução de uma experiência de seis décadas de governo, o Visconde de Ouro Preto procurou situar o leitor na perspectiva de sua própria vivência. O governo monárquico para ele significou um período íntegro, tranquilo que foi capaz de garantir a unidade nacional. Sua interpretação negativa da experiência republicana o fez caracterizá-la como algo criminoso que perturbava os princípios morais e institucionais da nação, pois o "Quinze de Novembro" significou o abandono e o esquecimento das instituições que trouxeram para o país anos de paz e prosperidade. Em suma, os monarquistas positivavam as experiências do passado e com olhar negativo caracterizaram a experiência republicana como uma época de confusão. Os militares, guiados pela indisciplina, haviam se tornado instrumentos de cobiça do grupo civil ressentido com o regime monárquico. (Costa, 1977)

O relato de Ouro Preto é um misto de interpretação e arquivo, pois pretende preservar a memória de um tempo por meio da lembrança de homens ilustres. Diante disso, conclui: "aí fica para o futuro historiador fonte abundante de proveitosos esclarecimentos" (1924, p. 69). Sob esta perspectiva, o testemunho "visa a preservar os rastros de sua própria ativdfidade, essa iniciativa inaugura o ato de fazer história" (Ricoeur, 2007 p.178).

Em contrapartida há divergências no que diz respeito à versão republicana, pelo testemunho de Felício Buarque, defensor da experiência republicana. A leitura que ele faz do passado é negativa: o regime monárquico demonstrou sua fragilidade política, pois foi incapaz

de acompanhar as transformações sociais e econômicas que estavam ocorrendo naquele período. Em sua obra *Origens Republicanas – Estudos de Gênese Política* faz uma análise da história do Brasil desde os primórdios de sua colonização, demonstrando durante toda essa trajetória, os processos políticos e suas análises interpretativas:

> O regime republicano foi o ideal dos brasileiros, através de todas as manifestações de sua vida íntima. A verificação decorre de todo o seu movimento, a começar desde o período colonial até o segundo reinado do imperador. (Buarque, 1894, p. 40)

Buarque aponta como fatores decisivos para a proclamação da República, a propaganda e a difusão das ideias republicanas, a repercussão da Lei Áurea, a atitude da armada e do Exército e talvez uma impossibilidade de integrar um novo reinado.

Nessa direção, há uma memória singular dos republicanos, que desenvolveram suas bases interpretativas com base na glorificação do novo regime instalado:

> Se vencedores e vencidos houve, de certo aqueles foram os governados e estes governantes. Sob este ponto de vista o fato em análise foi um triunfo da democracia contra os elementos essencialmente conservadores da sociedade brasileira. (Buarque, 1894, p.192)

Para ele, o movimento "Quinze de Novembro" representou a concretização de uma aspiração popular, levado a vitória graças a um grupo de idealistas que conseguiram transformar o país. Percebe-se que a memória individual (lembrança) negocia a ideia de sentido no interior da constituição do próprio acontecimento que se transforma em fato social. Em suma, a narrativa de Felício Buarque desenvolve numa perspectiva divergente das versões monarquistas, conforme se depreende do seguinte trecho:

> As maquinações urdidas jamais conseguirão deslustrar o brilho da verdade histórica. O tempo mostrará de que lado está a razão. Além de tudo evidenciará quanto infundado é o conceito dos que olvidam o meio termo da observação dos fenômenos de qualquer natureza. (Buarque, 1894, p.245)

Pensar a memória da crise do Império brasileiro como processo de negociação entre presente e passado exige acompanhar o deslocamento das versões interpretativas. A leitura do passado é alcançada por meio dos testemunhos (Visconde de Ouro Preto e Felício Buarque) lançados no processo de construção e compreensão do fato e de seu sentido histórico. Assim, as narrativas históricas permitem pensar o evento através da representação, presença de algo ausente, ou seja, o que se encontra do passado são marcas, rastros suscetíveis de distintas interpretações. A leitura que se faz do passado só é possível a partir de uma história pensada (reconstruída) porque há rastros e evidências. Entretanto são os testemunhos ocupam papel central nessa forma de produção da história, pois são eles que nos permitem "acessar" este outro mundo que está ao mesmo tempo, tão longe e tão perto de nós.

Anos 20: o ocaso do império e a reflexão sobre o passado

Como o passado se transforma em história? De que modo o passado pode ser melhorado? Pensar o significado da experiência do passado é uma das propostas metodológicas analisada por Rüsen. Tal perspectiva está presente na crítica das fontes, indicando que os fatos podem ser verificados empiricamente, como um procedimento relevante do pensamento histórico.

Todo conhecimento histórico desempenha uma função de orientação, segundo Rüsen, quando inserido no contexto da vida prática. Neste sentido o passado torna-se algo a ser experimentado e que orienta as carências de sentido do presente:

> Com a interpretação, não somente se preserva o caráter factual da experiência histórica, também se lhe acresce uma novidade. É que quando fatos realmente ocorridos se tornam objetos de atenção retrospectiva da interpretação histórica, culmina-se na produção de um conhecimento que é muito mais amplo e preciso do que aquele que poderiam obter os próprios atores das conjunturas passadas em questão. Uma vez interpretado, o passado ganha, portanto status de uma história para o presente. (Rüsen, 2011, p.271)

Para Oliveira Viana retornar a tradição da política monárquica representava uma resposta aos desafios do presente. Oliveira Vianna está mais interessando em remontar o processo de crise do império com base em uma história das ideias do que percorrer o caminho da verdade factual. Seu enfoque é mais sociológico do que histórico, portanto é a autorreflexão fundada no presente que define o significado dos acontecimentos passados. Segundo Rüsen: "Uma vez carregado de significação para o presente por meio da interpretação, o passado torna-se uma referência apta para orientar o agir e o sofrer humanos." (Rüsen, 2011, p. 271)

As produções historiográficas publicadas na Revista do IHGB, nesta época tinham o objetivo de elaborar um conhecimento histórico com base no relato memorialístico. A década de 20 trazia consigo a expectativa de grandes comemorações com a aproximação do centenário da Independência (1922), e do centenário de nascimento de D. Pedro II (1925). "A tarefa de reverenciar o passado e reconstruir a memória nacional significava, em dias tão turbulentos, um convite ao desarme político" (Sandes, 2011, p.198). A reflexão sobre a experiência republicana, na década de 1920, buscava reinterpretar o sentido do processo de construção da nacionalidade brasileira como uma tarefa que envolveu tanto os monarquistas quanto os republicanos, portanto o nosso passado poderia ser visto como obra coletiva e gloriosa. A relação entre passado e presente surgia como categoria de análise de uma própria identidade nacional, uma vez que rememorar os momentos de fundação nacional no período monárquico tinha o objetivo de reafirmar o sentido comum entre os dois regimes. O regime republicano herdou a tarefa de manter e consolidar a unidade nacional:

> O que está em jogo [na comemoração do centenário da independência] transcende à mera propaganda do ideário republicano. [...] A fusão do passado monárquico com a tradição republicana cria uma ideia de duração que funda a própria nacionalidade brasileira. (Sandes, 2011, p.202)

A revalorização do Império é uma reinvenção de um passado positivado através das mudanças operadas ao longo do tempo. Diante disto, Oliveira Vianna, defende que o historiador realiza obra de reintegração dos valores no processo de reflexão histórica. Neste sentido o passado "melhora", quando os sujeitos se voltam para o passado reinterpretando-o. Deste modo a interpretação histórica pode adentrar no passado por duas vias: pelo modo crítico (questionar) e pelo genético (reconstruir) no processo de reinterpretação do passado.

A política de D. Pedro, entre os políticos da época, era vista como fonte de grandes decepções, irritações e humilhações. A descrença no regime monárquico alcançava o velho monarca mesmo no âmbito de sua vida pessoal e as críticas atingiam a honra e a dignidade de D. Pedro. Para o sociólogo-historiador, os acontecimentos que antecedem 15 de Novembro se davam menos pela crença na República do que pela descrença nas instituições monárquicas. Os republicanos eram idealistas e o partido republicano não tinha poder para operar a grande transformação política. Não estavam do lado dos republicanos, as figuras políticas representativas do país.

Para Oliveira Vianna a geração que fundou a república acabou vivenciando um profundo sentimento de frustração, pois o regime liberal e democrático sonhado era algo muito diverso da experiência percebida nos primeiros anos do regime republicano.

Sob esta perspectiva, o passado está presente nos pressupostos e condições do agir atual. Portanto o pensamento histórico torna o passado reconhecível como história, conferindo, um significado próprio ao passado.

> Agora se deve ressalvar que o pensamento histórico, obviamente, não modifica os fatos do passado, as *res gestae*, os "feitos". Quando se afirma que o passado se pode tornar "melhor", não se está fazendo referência aos fatos em si, mas à razão de ser da interpretação deles, ou seja, à circunstância de que os seres humanos interpretam o passado de maneira a superar as condições determinantes do seu agir presente. (Rüsen, 2011, p. 278)

Crítico do seu presente, Oliveira Viana defendia que após três décadas do fim da experiência monárquica, a sociedade começara a fazer justiça à pessoa do imperador. Para o sociólogo somente em uma perspectiva temporal alargada se poderia uma avaliação justa e positiva do reinado de D. Pedro II. Nesta perspectiva, os fatos do passado ganham um novo status no curso de suas interpretações. "Uma vez interpretado, o passado ganha, portanto, o status de uma história para o presente." (Rüsen, 2011, p.271). Isto se deve as variações de construção interpretativa em consonância com a política e a cultura da época. Desta forma, o espaço da política se amplifica, trazendo para o presente, um passado rememorado através de referências na busca de sentido para tais acontecimentos do presente. Neste sentido, a imagem do passado segue a orientação da vida prática, do agir atual, e a partir desta posição o passado se torna "melhor", pois, segundo Rüsen, consegue abrir condições de possibilidade compatíveis com as expectativas futuras.

CONCLUSÕES

Em vista dos argumentos apresentados, a partir das reflexões feitas dos testemunhos de Felício Buarque e Visconde de Ouro Preto, a memória enquanto processo de construção histórica fornece não uma realidade histórica fixa, absoluta, mas distintas versões interpretativas acerca de um acontecimento. Isto se deve as dimensões das experiências enfocadas pelo olhar histórico e pelos próprios interesses desses atores do passado perceberam e avaliaram e interpretaram a realidade política de seu presente que impulsionaram a defender os seus ideais.

A reintegração dos valores no processo de reflexão histórica pressupõe um novo olhar sobre o passado através, da constituição de sentido no agir no tempo presente. Esse modo da constituição histórica de sentido se deve ao desdobramento do tempo e as mudanças esperadas pela sociedade. Analisando a memória dos testemunhos e a inovação da historiografia de Oliveira Viana, percebe-se, claramente, que a História, enquanto processo de construção do saber, não é imune a força do presente e das variações interpretativas que conectam o vivido e sua representação em um tempo que se desloca, para o passado e para o futuro, no intuito de fornecer sentido para a experiência humana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem desse tema permite que se compreenda melhor a relação entre memória e história e o processo de construção de sentido para a o coletivo designado como nação brasileira. A confrontação dos testemunhos proporcionou a verificação de diferentes versões e experiências acerca de um mesmo momento histórico. Suas pretensões de verdade são defendidas em suas narrativas, nos seus testemunhos, na sua memória declarada. Portanto é por esse motivo que não cabe aqui o papel de julgar se são ou não verdadeiros, mas o entendimento de que a história é construída pela necessidade de agir no tempo presente, de construir interpretações acerca do passado.

A categoria de analise (crise) para analisar o fim do Império brasileiro é vista por vários ângulos e interpretada por inúmeros significados. Se as experiências do passado entraram em confronto, foi à capacidade de fornecer sentido histórico que permitiu a

negociação entre versões diferentes em prol de um sentido unitário que reforçou os laços de solidariedade social, contudo não salvou o presente republicano de enfrentar sua própria crise.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLOCH, Marc Leopold Benjamin. *Apologia da História ou O ofício do historiador.* Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BUARQUE, Felício. *Origens Republicanas – Estudos de Gênese Política,* São Paulo, Edaglit,1894.

COSTA, E. Viotti da. *Da monarquia à república: momentos decisivos*. São Paulo: Editora Grijalbo, 1977.

GERSON, Brasil. *O sistema político do império*. Bahia: Progresso, 1970

HOLANDA, Sérgio Buarque de. Do *Império* à *República.* In *História Geral da Civilização Brasileira*, Tomo II, vol. 5, São Paulo: Difel, 1972.

LAMOUNIER, Bolívar. Formação de um pensamento político autoritário na primeira República, uma interpretação. IN: FAUSTO, Bóris (org). *HGCB* tomo III, vol. 2. Rio de Janeiro, DIFEL, 1978.

MORAES, Evaristo de. *Da Monarquia para a República (1870-1889*)**.** Prefácio de Evaristo de Moraes Filho. 2ª edição. Col. Temas Brasileiros, v. 57. Brasília: UNB, 1985.

OLIVEIRA, Viana. *O ocaso do Império*. São Paulo: Melhoramentos, s/d.

OURO PRETO*,* Visconde de*, Advento da ditadura militar no Brasil. In:* RIHGB, Tomo 96 – Vol. 150 (2º de 1924 - ano de publicação) Rio de Janeiro, p.5 – 175

RICOEUR, Paul. *A memória, a história, o esquecimento*. Tradução: Alain François. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2007.

RÜSEN, Jörn. Pode-se melhorar o ontem? Sobre a transformação do passado em história. In: SALOMON, Marlon (org.). *História, verdade e tempo.* Chapecó/SC: Argos, 2011, pp. 259-290.

SANDES, Noé Freire. *A invenção da nação: entre a Monarquia e a República.* Goiânia, Editora da UFG, 2011.

_____ O passado como negócio. O tempo revolucionário (1930). *Estudos Históricos*, Rio de Janeiro, v. 43, p. 125-140, 2009.

_____. *O tempo revolucionário outros tempos*: *o jornalista Costa Rego e a representação do passado*. Goiânia, UFG, 2012.

Relações texturais e composição química da perovskita em bebedouritos do Complexo Alcalino-Carbonatítico de Salitre-MG

Mateus Araujo Bezerra[1,2], José Affonso Brod[1,3], Elisa Soares Rocha Barbosa[1], Caroline Siqueira Gomide[4]

[1] Instituto de Estudos Sócioambientais

[2] Aluno orientando de iniciação científica

[3] Professor orientador de iniciação científica

[4] Laboratório Multiusuário de Microscopia de Alta Resolução

Email: m.a.bezerra@hotmail.com/ j.a.brod@gmail.com/ elisa.barbosa@uol.com.br/ caroline.gomide@gmail.com

RESUMO: O titânio é um elemento de extrema importância industrial, devido as suas propriedades físicas e químicas, sendo elemento primordial em ligas de alta resistência usadas principalmente nos setores aeroespacial e automobilístico. Portanto, o estudo aprofundado deste elemento é fundamental para o crescimento da produção deste minério no país, haja vista que a Província Ígnea do Alto Paranaiba possui grandes reservas. Este trabalho tem por objetivo identificar as variações composicionais internas nos grãos de perovskita e as variações entre diferentes grãos de perovskita em bebedouritos do complexo alcalino-carbonatítico de Salitre. Para alcançar tal objetivo, fizemos levantamento bibliográfico; petrografia ótica com microscópio de luz polarizada refletida e transmitida; análise de lâminas delgadas em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV), para obtenção de imagens/mapas e dados de composições químicas; e interpretação dos dados. Nas analises pontuais no grão de perovskita, identificamos variação química pequena, com presença de alguns Elementos Terras Raras (ETR). Identificamos zonações em grão de perovskita, com variação química e mineralógica considerável dentre os minerais portadores de Ti.

Palavras-chave: Carbonatitos, Alto Paranaiba. Salitre. Mineralogia. Perovskita

Revisado pelo orientador

1 INTRODUÇÃO

O titânio é o nono elemento mais abundante da terra. Ocorre comumente na forma de óxidos como ilmenita, rutilo e anatásio, mas também em silicatos, como um constituinte essencial (por exemplo, em titanita, alguns tipos de granada) ou em pequenas quantidades substituindo outros elementos, (por exemplo, em micas, piroxênios). É de grande importância para diversas aplicações industriais, devido a suas propriedades físicas como: densidade, tenacidade e a resistência mecânica, estabilidade térmica e uma grande resistência à corrosão. O complexo de Salitre é um dos complexos plutônicos alcalino-carbonatíticos da Província Ígnea do Alto Paranaíba (APIP), localizada na borda NE da Bacia do Paraná (figura 01). A APIP resultou do impacto de uma pluma mantélica na base da litosfera (HERZ, 1977; BROD *et. al.,* 2004; BEZERRA *et. al, 2012*), é composta por um conjunto de kamafugitos, kimberlitos e complexos carbonatíticos, e corresponde a uma das províncias máfico-potássicas volumetricamente mais extensas do mundo (GIBSON *et. al*., 1995). Segundo Hogarth (1989) são descritos cerca de 300 minerais (primários ou produtos de alteração) em complexos carbonatíticos. Em meio a essa diversidade mineralógica, o presente trabalho se propõe a investigar as relações texturais e as variações químicas internas de grãos de perovskita e outros minerais de Ti em bebedouritos do complexo alcalino-carbonatíto de Salitre-MG. Para alcançar tais objetivos foram realizadas análises de lâminas delgadas em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) no Laboratório Multiusuário de Microscopia de Alta Resolução (LabMic) da Universidade Federal de Goiás, para obtenção de imagens/mapas e dados de composição química. Em análises pontuais de perovskita identificamos variação química pequena, com destaque para a presença de alguns Elementos Terras Raras (ETR). Identificamos zonações e sobrecrescimentos em grãos de perovskita, com variação química e mineralógica considerável dentre os minerais portadores de Ti.

2.CONTEXTO REGIONAL

2.1 Província Ígnea do Alto Paranaíba

A Província Ígnea do Alto Paranaíba (APIP), de idade neocretácia, é uma das províncias alcalinas que margeiam a Bacia do Paraná. Seu magmatismo está

relacionado com o impacto da pluma mantélica de Trindade (GIBSON *et. al.,* 1995). As rochas da província incluem kimberlitos, lamproítos, complexos alcalino-carbonatíticos é abundantes kamafugitos. (BROD *et. al.,2004*).

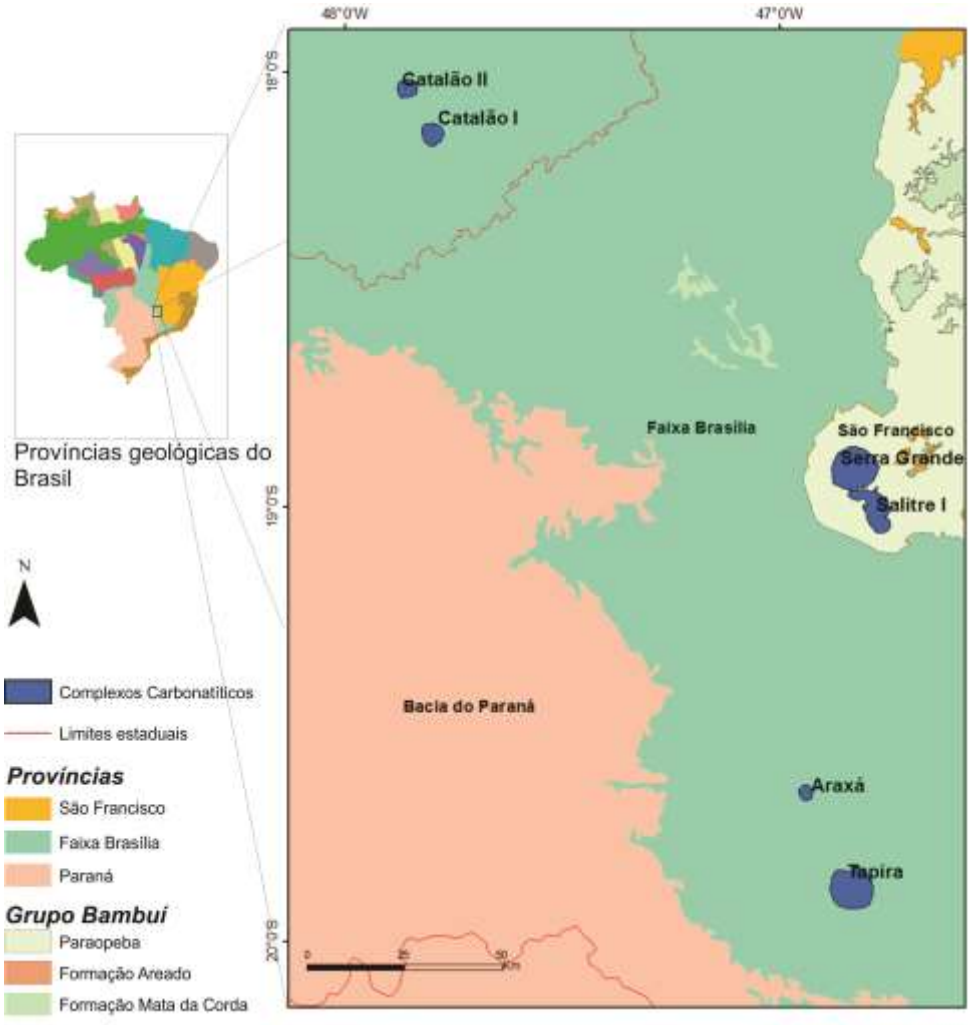


Fig.01 Mapa dos complexos carbonatíticos na província ígnea do Alto Paranaíba. Fonte: Folha SE.23 Belo horizonte-Serviço Geológico do Brasil- CPRM

Complexos carbonatíticos podem estar associados a dois tipos de magmatismo alcalino: sódico e ultrapotássico. No caso da APIP esses complexos são de afinidade ultrapotássica, formando intrusões ultramáficas-carbonatíticas em rochas metamórficas neoproterozóicas dos domínios interno e externo da Faixa Brasília, as quais são tipicamente deformadas em estruturas dômicas com até 65 km^2 (BROD *et. al.,* 2004). São eles: Catalão I e II, Serra Negra, Araxá, Tapira e Salitre I, II e III. Segundo Azzone (2010), o volume estimado de magma potássico nesta região faz dela uma das maiores provínicas alcalinas intracontinentais do mundo.

Os típicos padrões de drenagem centrípeta nos domos e o forte intemperismo são responsáveis por espessa cobertura cenozóica em todos os complexos da APIP, favorecendo a concentração residual de minerais como apatita, vermiculita, pirocloro, monazita e anatásio.

2.2 Complexos de Salitre I, II e III

Os complexos de Salitre I, II e III (Figura 02) estão localizados próximo à cidade de Patrocínio-MG, ao sul do complexo de Serra Negra. Com uma forma oval distorcida, Salitre I, tem dimensões aproximadas de 7 km N-S e 5 km E-W. Salitre II é um *plug* de 2,5 km^2 localizado entre Salitre I e Serra Negra, e Salitre III é um pequeno *plug* sem expressão topográfica ao sul de Salitre I (BROD *et. al.,* 2004).

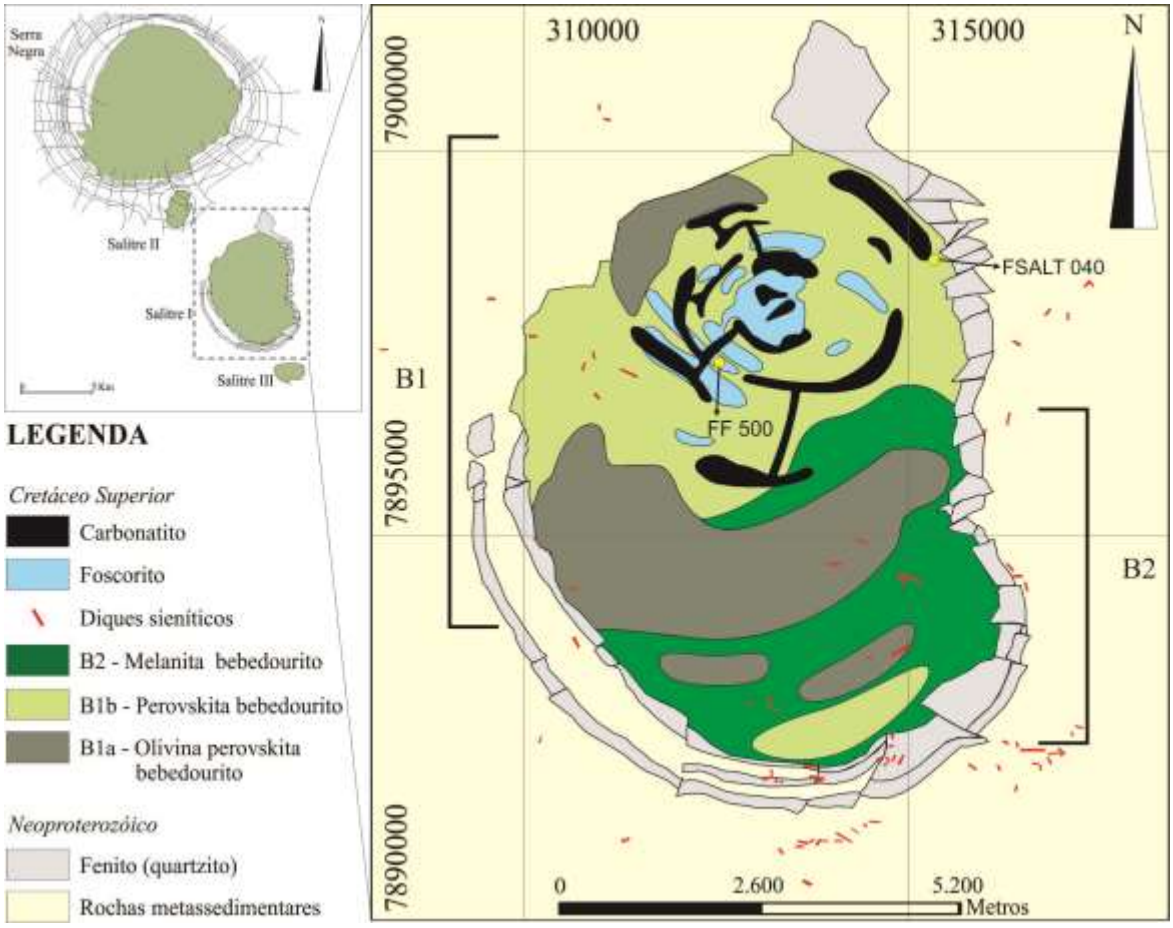


Fig.02 Esquema geológico do substrato do corpo de Salitre I, com base em informações de campo e testemunhos de sondagem. Os pontos em amarelo marcam a localização dos furos de sondagem a partir dos quais foram obtidas as amostras utilizadas neste trabalho. Fonte: Barbosa (2009), Barbosa et al. (2012).

2.3 Bebedouritos

Petrograficamente consistem de variações nas quantidades de olivina, clinopiroxênio (principalmente diopsídio), apatita, perovskita, magnetita e flogopita, e são formados por cristalização fracionada de um magma silicático ultrapotássico (BARBOSA *et. al*., 2012; BROD *et. al.,* 2013). Bebedourito é um termo proposto por Tröger em 1928 para denominar rochas ricas em clinopiroxênio, perovskita, apatita, magnetita e biotita, localizadas na Fazenda Bebedouro, na Serra de Salitre, em Minas Gerais (BARBOSA *et. al.,* 2012). Bebedouritos ocorrem em todos os complexos carbonatíticos da APIP, sendo característicos de complexos ultrapotássicos (BROD *et. al.*, 2000, BARBOSA *et. al*., 2012).

3 MINERALOGIA E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS MINERAIS DE TI EM BEBEDOURITOS

Anatásio é um óxido de Titânio. Tem clivagem perfeita, densidade 3,9 g/cm^3, dureza 5,5-6 na escala de Mohs, fratura subconchoídal cristaliza- se no sistema tetragonal, variando entre marrom, azul, verde, amarelo e preto com brilho adamantino.

Perovskita é um óxido de cálcio e titânio $CaTiO_3$. Possui uma clivagem boa, densidade 4, dureza 5,5 na escala de Mohs, com uma fratura conchoidal, tendo hábito pseudocúbico e pseudohexagonal. Varia entre preto, marrom avermelhado, amarelo pálido e laranja amarelado, com brilho sub metálico.

Titanita é um silicato de cálcio e titânio $CaTiSiO_5$. Tem uma clivagem imperfeita, densidade em média 3,4 dureza de 5 a 5,5 na escala de Mohs, fratura sub conchoidal, e hábito em cristais naviculares. Varia entre o marrom avermelhado, cinza, amarelo, verde e vermelho, com um brilho resinoso.

Melanita é um silicato de ferro, cálcio e titânio $Ca_3(Ti, Fe^{3+}, Al)_2[(Si,Fe^{3+}, Fe^{2+})O_4]_3$. Não possui clivagem, tem densidade em média 3,9, dureza 6,5 a 7 na escala de Mohs, fratura conchoidal e hábito euédrico. Varia entre preto, marrom amarelado, vermelho, amarelo esverdeado e cinza, com brilho vítreo.

4 OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo geral identificar as variações composicionais internas nos grãos de perovskita e as variações entre diferentes grãos de perovskita,

titanita e melanita em bebedouritos do complexo alcalino-carbonatítico de Salitre. Dentre os objetivos específicos estão: (i) caracterizar petrograficamente os bebedouritos portadores de perovskita. (ii) Investigar a presença de zonação textural nos grãos de perovskita. (iii) Detectar possíveis variações químicas de perovskita nas proximidades de silicatos de Ca e Ti (melanita e titanita), que a substituem na medida em que aumenta a atividade de sílica no magma. (iv) Comparar os dados obtidos com os outros complexos da APIP.

5 MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos: levantamento bibliográfico em livros, capítulos de livros e artigos da literatura científica especializada; petrografia ótica de bebedouritos de Salitre, com microscópio de luz polarizada refletida e transmitida, para obtenção de fotomicrografia; geração de imagens eletrônicas, mapas composicionais e obtenção da composição química dos minerais de interesse, a partir de lâminas delgadas existentes no acervo do grupo de pesquisas (previamente descritas por BARBOSA, 2009 e BARBOSA *et. al*., 2012); e interpretação dos dados. O equipamento analítico utilizado foi um Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV), Jeol, JSM – 6610, equipado com EDS, Thermos cientific NSS Spectral Imaging, no Laboratório Multiusuário de Microscopia de Alta Resolução – LABMIC – na Universidade Federal de Goiás.

6 RESULTADOS

Foram analisadas duas lâminas de bebedouritos, nas quais, obtivemos imagens de elétrons retroespalhados, mapa de composição, mapas de fases minerais e gráficos de EDS/MEV. Nas imagens de elétrons retroespalhados as variações nos tons de cinza decorrem da variação do número atômico médio do mineral, sendo que os tons cinza mais claros representam substâncias com maior número atômico médio e a os tons de cinza mais escuros representam substâncias com menor número atômico médio. Os mapas composicionais também apresentam variações na intensidade das cores, em decorrência da concentração do elemento em questão, sendo tanto maior a intensidade quanto maior a concentração do elemento.

Como esperado em bebedouritos, as amostras contêm uma variabilidade mineralógica muito grande, incluindo perovskita, titanita, melanita, apatita, magnetita,

tetra-ferriflogopita, diopsídio, flogopita e olivina. Quatro exemplos das relações texturais e composicionais encontradas são discutidos a seguir.

6.1 Amostra FSALT 040.

A figura 03-A é uma fotomicrografia com um grão de perovskita bem formado ao centro, rodeado por grãos de apatita, flogopita e diopsídio, que nos faz acreditar que o que a atividade de Si no magma, aumentou consideravelmente após cristalização do grão de perovskita ao ponto de cristalizar esses dois minerais ricos em Si, Al, Mg, K, e preservando a perovskita que não apresenta alteração para titanita e melanita. Figura 03-B é uma imagem de elétrons retroespalhados com zonação ótica e composicional concêntrica.

As análises pontuais feitas no grão figura 03- B mostram que apesar da zonação observada nas imagens ótica e de elétrons retroespalhados, a variação de TiO_2 é pequena, contudo isso ocorrem por conta da variação do Ca, em decorrência da presença dos seguintes elementos químicos: Na, Fe, Ce e Nd como mostra a tabela 01.

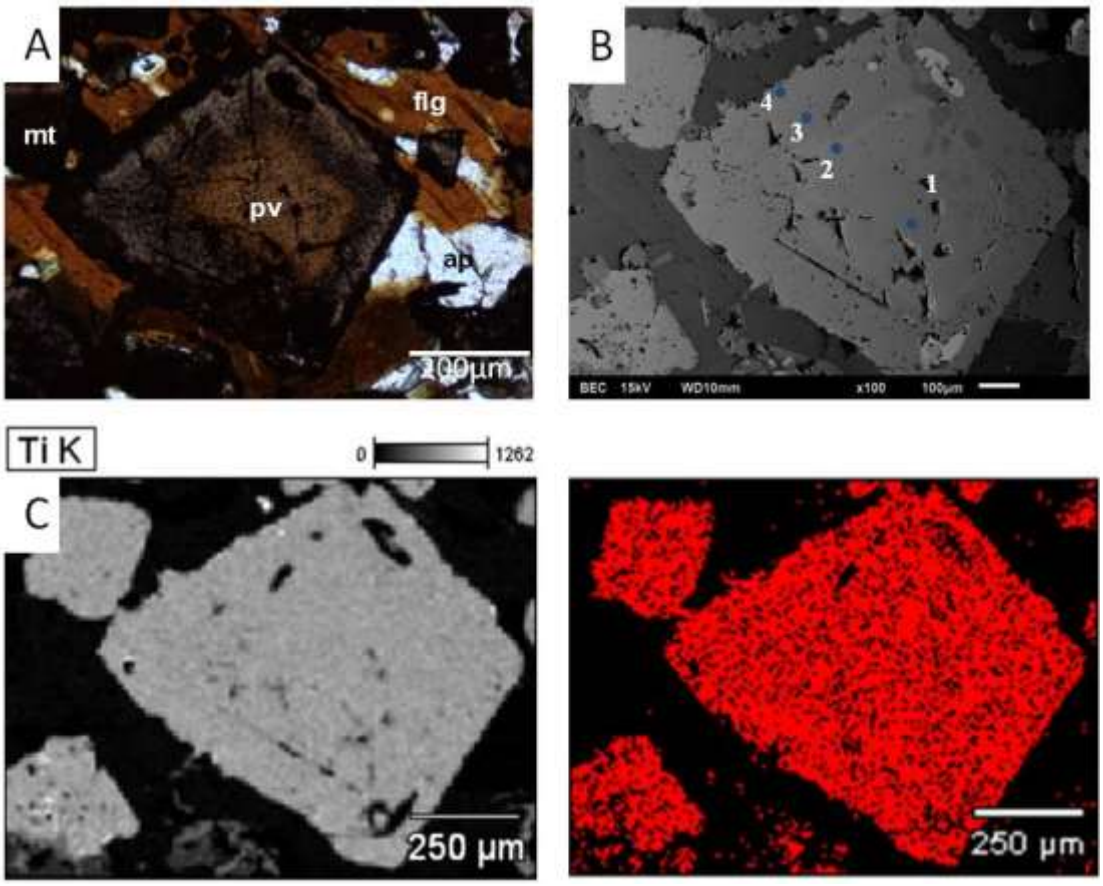


Fig. 03 – Amostra FSALT-040. A- Fotomicrografia de grão euédrico zonado de perovskita (ap = apatita, mt = magnetita, flg = flogopita, pv = perovskita); B- Imagem de elétrons retroespalhados do mesmo grão, mostrando zonação concêntrica (centro com tons ligeiramente

mais claros de cinza) e a posição das análises pontuais; C- Mapa de composição química destacando em o elemento Ti. D- Imagem de fase de perovskita.

A figura 03- C é um mapa composicional de titânio e a figura 03- D é imagem de fase da perovskita. A zonação das figuras 3 A e B não é observada em C e D. sugerindo que os responsáveis pela zonação são elementos traço. Esta relação fica clara no ponto analítico número 2, que representa uma fina zona com o tom de cinza mais claro da imagem. Neste ponto, a presença de Na e elementos terras raras indica a presença de pequenas quantidades da molécula de loparita $(ETR,Na,Ca)_2(Ti,Nb)_2O_6$ em solução sólida na perovskita.

Tabela 01 – Análises Químicas semi-quantitativas pontuais, dados em percentagem de óxidos.

	Na2O	CaO	TiO2	Fe2O3	Ce2O3	Nd2O3
Ponto 01		39,07	59,61	1,32		
Ponto 02	0,47	37,69	58,01	1,34	1,30	1,19
Ponto 03		39,18	59,45	1,37		
Ponto 04		39,69	59,28	1,02		

A figura 04 A é um mapa de composição química do elemento Ti, a figura 04 B é um mapa de composição química do elemento Ca e a figura 04 C é um mapa de composição química do elemento Si. As imagens mostram que os elementos Ti e Ca são mapeados na mesma área, correspondendo ao grão de perovskita. O Si marca os cristais de flogopita que circundam a perovskita. O mineral claro de relevo relativamente alto que aparece na figura 3-A é pobre tanto em Ti quanto em Si, mas rico em Ca, e tem propriedades óticas compatíveis com apatita.

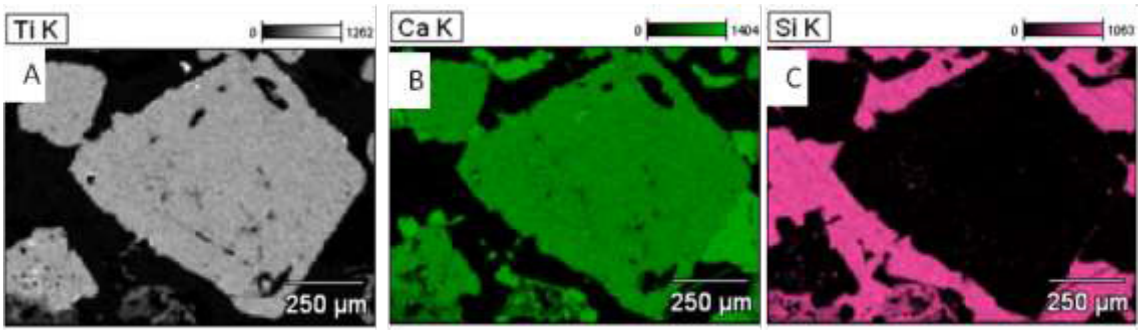


Fig. 04 – Amostra FSALT 040. A-Mapa de composição química destacando em cinza o elemento Ti. Fig. 04 B - Mapa de composição química destacando em verde o elemento Ca. Fig. 04 C-Mapa de composição química destacando em rosa o elemento Si.

6.2 Amostra SLE11 5B

Nesta lâmina, foram escolhidos três exemplos de grãos de perovskita em diferentes estágios composicionais do magma, fator esse que influencia na relação textural e na composição química da perovskita.

O primeiro exemplo é representado por uma perovskita euédrica ao centro da figura 05. A figura 05 A é um mapa de composição química destacando em tons de cinza o elemento Ti. Nesta imagem, quanto mais próximo do branco, maior a concentração de Ti. Foram feitas três analise pontuais, nas regiões com diferentes tons de cinza, cujos resultados semiquantitativos estão representados na tabela 02. Estes dados permitem identificar os minerais presentes como perovskita, titanita e um óxido de titânio (TiO_2) impuro, interpretado como anatásio. Estes três minerais estão representados, respectivamente, pelos mapas de fase das figuras 05 C, 05 D e 05 B. Observa-se que a titanita ocorre como um sobrecrescimento na borda da perovskita, enquanto o anatásio é claramente um produto de alteração, ocorrendo tanto nas bordas quanto em fraturas no cristal de perovskita.

Tabela 02 – Análises Químicas semi-quantitativas pontuais, dados em percentagem de óxidos.

	SiO_2	CaO	TiO_2	Fe_2O_3
Ponto 01		39,2	59,43	1,37
Ponto 02	30,63	27,71	39,35	2,31
Ponto 03	1,32	1,55	95,73	1,4

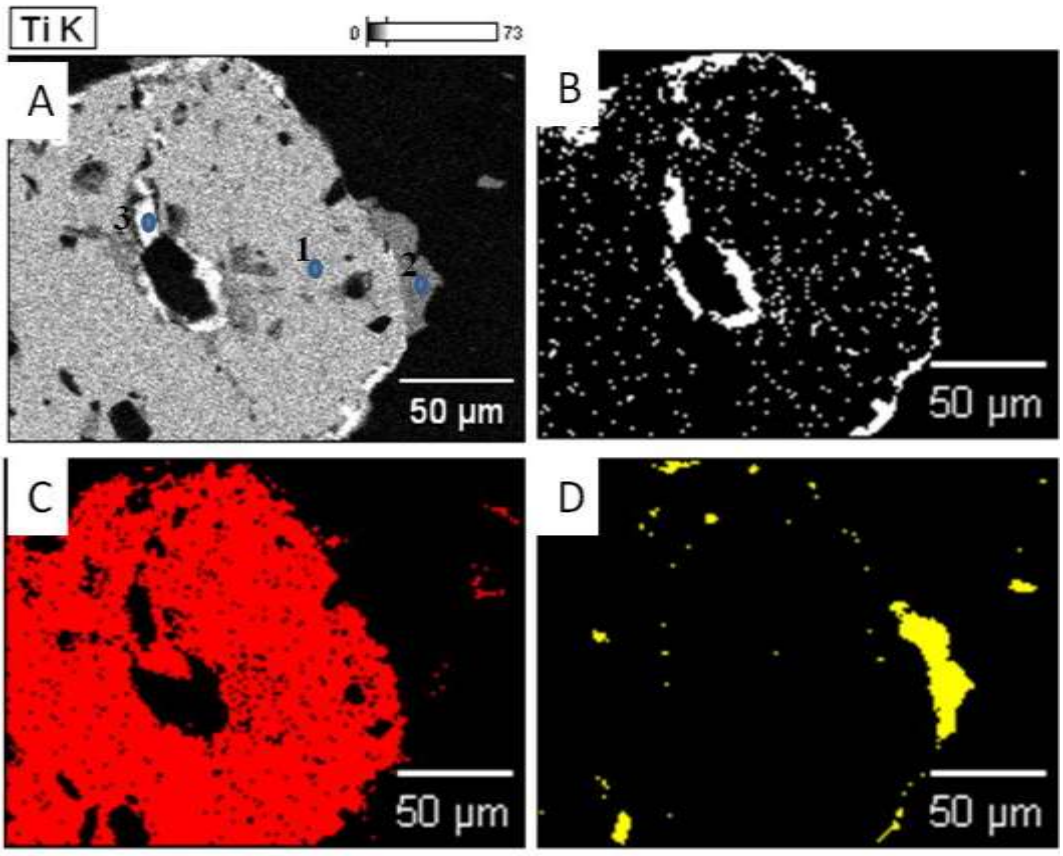


Figura 05- Amostra SLE11 5B. A: mapa de composição química destacando em branco o elemento Ti; B: imagem de fase de anatásio; C: imagem de fase de perovskita; D: imagem de fase de titanita.

O exemplo da figura 06 mostra relações texturais mais complexas. Neste caso a perovskita e demais minerais de titânio presentes formam uma inclusão em flogopita. A perovskita é anédrica e está claramente alterada, sendo substituída nas bordas por anatásio e titanita. Cinco análises químicas pontuais foram efetuadas neste local da amostra, os pontos analíticos estão sinalizados na figura 06-A e os resultados semi-quantitativos são apresentados na tabela 02.

A figura 06-A é um mapa de composição química destacando em branco o elemento Ti. A figura 06-B é um mapa de composição química destacando em verde o elemento Ca. A figura 06-C é um mapa de composição química destacando rosa o elemento Si. Observa-se as variações nas concentrações destes elementos de acordo com o tipo de mineral de titânio. As relações texturais da perovskita indicam que ela está em desequilíbrio, sendo substituída por anatásio e titanita. As relações texturais indicam também que a conversão de perovskita em anatásio nesta amostra é relativamente precoce e antecede a formação da titanita. Nas clivagens da flogopita observa-se a formação de um mineral rico em titânio, cálcio e sílica, interpretada como

titanita e outro mineral rico em cálcio, mas pobre em titânio e sílica, que provavelmente trata-se de um carbonato ou apatita.

A figura 06- D é uma imagem de fase, onde estão localizados pontos 03 e 05 que possuem porcentuais de Ti superiores a 90% e são classificados como anatásio. A figura 06- E é uma imagem de fase de perovskita com 59,73% de Ti. A figura 06- F é uma imagem de fase mineral de titanita, pontos 02 e 04 com percentuais de 39 % de Ti.

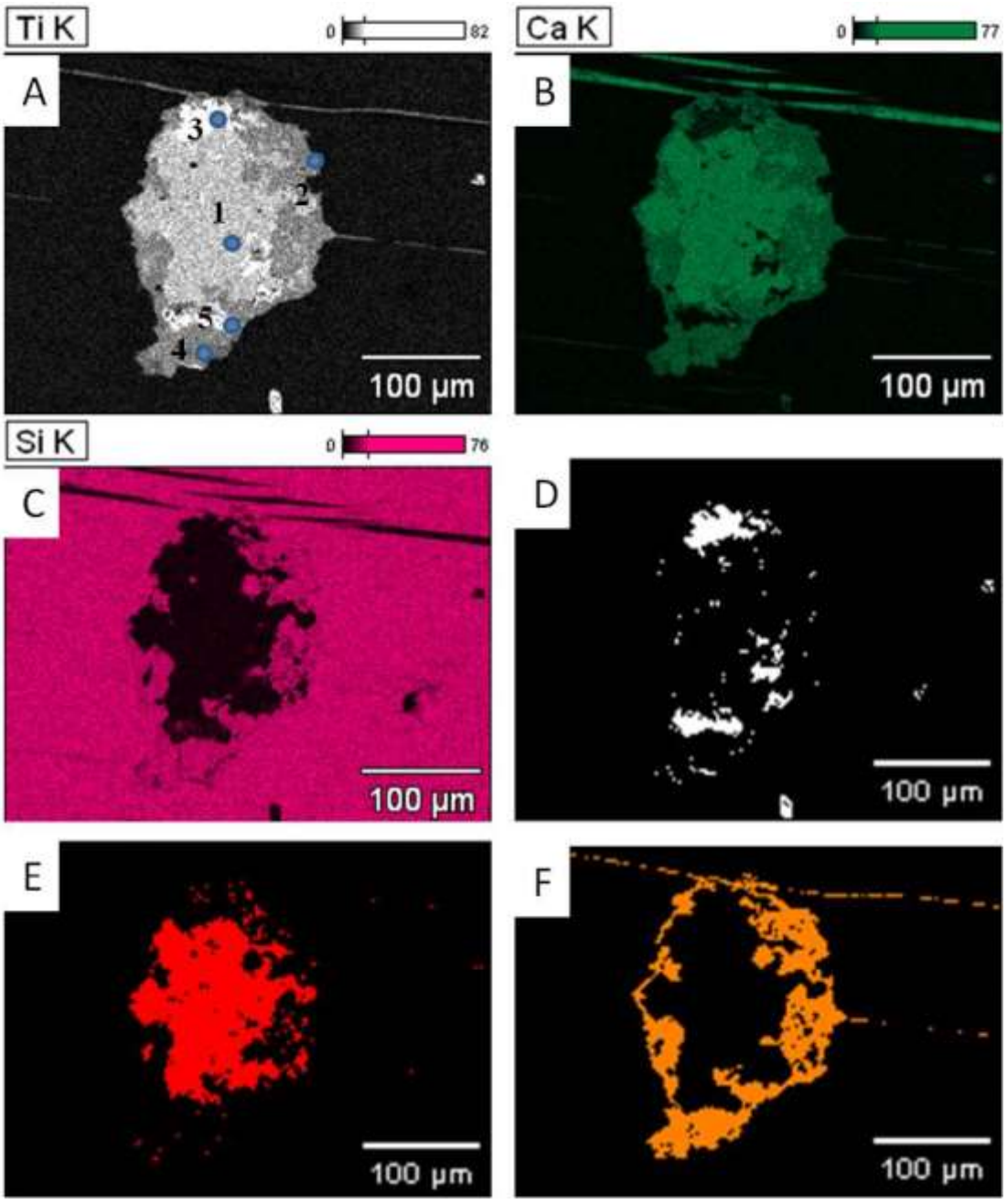


Figura 06 - Amostra SLE11 5B. A: mapa de composição química destacando em branco o elemento Ti; B: mapa de composição química destacando em verde o elemento Ca; C: mapa de composição química destacando em rosa o elemento Si; D: imagem de fase de anatásio; E: imagem de fase de perovskita; F: imagem de fase de titanita.

Tabela 03 – Análises Químicas semi-quantitativas pontuais, dados em percentagem e óxidos.

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	Fe_2O_3
Ponto 01					38,80	59,73	1,48
Ponto 02		0,23	30,45		27,68	39,85	1,78
Ponto 03		0,51	1,44	0,24	5,17	92,63	
Ponto 04		0,26	30,46		27,83	39,75	1,70
Ponto 05	0,50		1,59		1,16	95,18	1,57

A figura 07-A é uma fotomicrografia onde se observa perovskita (cinza, no centro), circundada por titanita (branco) e melanita (marrom avermelhado), Flogopita (marrom claro) e diopsídio (verde) são os outros constituintes abundantes. A figura 07-B é uma imagem de elétrons retroespalhados, onde observa-se claramente a variação de tons de cinza entre os minerais de titânio, com a perovskita apresentando os tons de cinza mais claros, a titanita os tons de cinza mais escuros e a melanita tons intermediários. Como neste tipo de imagem os tons de cinza mais claros representam substâncias com maior número atômico médio, as variações observadas são consistentes com a maior quantidade de Ti na perovskita. Dentre os dois silicatos, melanita e titanita, a melanita é mais rica em Fe (número de massa 56) em detrimento do Ti (número de massa 48), razão pela qual a melanita aparece mais clara na imagem. Fica evidente a variação no teor de titânio entre os minerais perovskita (57,52% TiO_2), titanita (36,56% TiO_2) e melanita (10,78% TiO_2),. As figuras 07- D, E e F são imagens de fases respectivamente de: perovskita, titanita e melanita. A tabela 04 mostra a análise química semi-quantitativa das fases perovskita, titanita e melanita.

Tabela 04-Análise química semi-quantitativa das fases minerais em percentagem e em óxidos.

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	CaO	TiO_2	Fe_2O_3	KO_2	La2O3
Perovskita	0,28	0,37	0,34	3,98	35,71	57,52	1,8		
Titanita			0,2	32,74	29,28	36,56	2,28	0,04	1,45
Melanita	0,29	0,69	0,36	29,81	29,28	10,78	28,79		

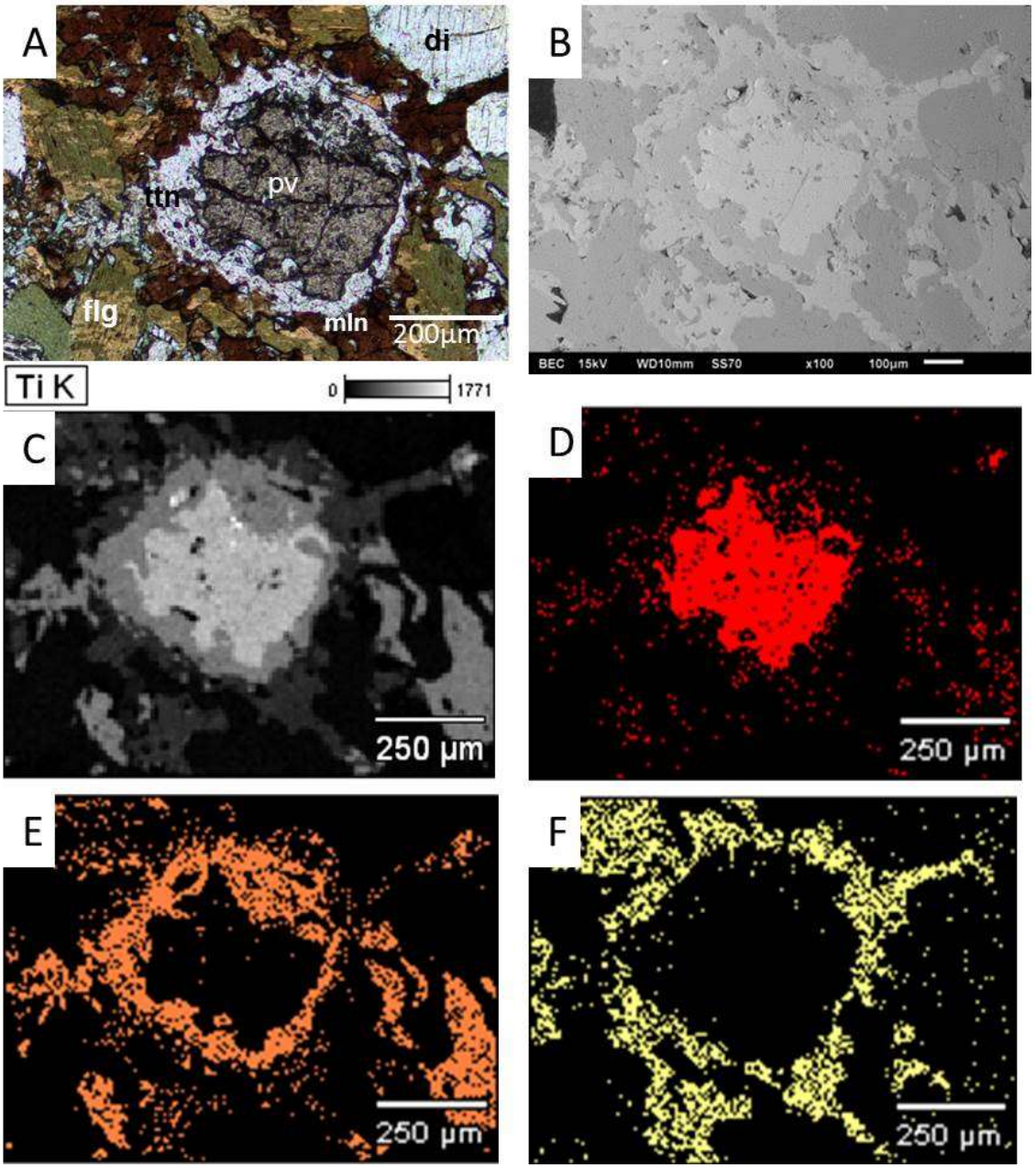


Fig. 07- Amostra SLE11 5B. A: Fotomicrografia mostrando as fases minerais e as relações texturais na região analisada (pv = perovskita; ttn = titanita; mln = melanita; di = diopsídio; flg = flogopita); B: Imagem de elétrons retroespalhados; C: Mapa de composição química destacando em branco o elemento Ti. D- Imagem de fase de perovskita. E- Imagem de fase de titanita. F- Imagem de fase de melanita

A figura 08 A é um mapa de composição química do elemento Ti, figura 08 B é um mapa de composição química do elemento Ca e a figura 08 C é um mapa de composição química do elemento Si. Os elementos Ca e Ti são inversamente proporcionais a Si.

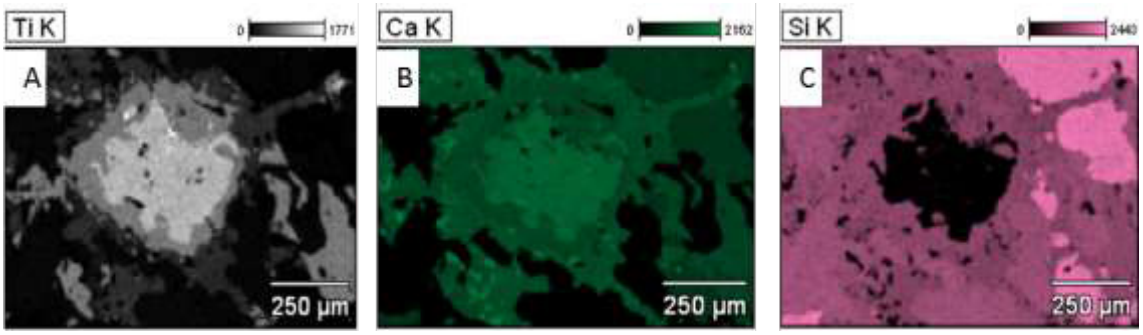


Fig. 08 - Amostra SLE11 5B. A: Mapa de composição química destacando o elemento Ti. B: Mapa de composição química destacando o elemento Ca. C: Mapa de composição química destacando o elemento Si.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados dos estudos petrográficos e de microscopia eletrônica de varredura (imagens de elétrons retroespalhados, imagens de composição química, imagens de fases e análises químicas semi-quantitativas) levaram à identificação dos seguintes minerais de Ti nas lâminas de bebedouritos no complexo de Salitre: anatásio, perovskita, titanita, melanita.

Zonações são visíveis em alguns grãos de perovskita, mas os dados obtidos em análises pontuais indicam que a variação química do Ti e do Ca no grão de perovskita é pequena. Na amostra SLE211 o grão analisado apresenta uma zonação ótica (fotomicrografia) e de peso atômico médio (imagem de elétrons retroespalhados), entretanto a variação de TiO_2 do núcleo (60,66%) para a borda (59,42%) é apenas 1,24%, tendo na borda a presença de pequenas quantidades de SrO e $Ce2O_3$. Dados apresentados por Barbosa (2009), que estudou as mesmas lâminas por microssonda eletrônica, também apresentam essa pequena variação interna nos grãos de perovskita. Já entre os grãos de perovskita, titanita e de melanita a variação nos teores de TiO_2 é grande. Essa variação ocorre devido ao aumento da concentração de Si no magma, que torna a perovskita instável e provoca sua substituição ou sobrecrescimento por silicatos de Ca e Ti. Adicionalmente a perovskita pode ser submetida a um processo de descalcificação, provavelmente em condições hidrotermais, que resulta na sua transformação em anatásio.

As relações texturais observadas indicam que a perovskita é o primeiro dos minerais de Ca + Ti a cristalizar, a partir de um magma silicático, como demonstrado pela cristalização concomitante de abundante clinopiroxênio e mica, mas fortemente

insaturado em sílica. Com a evolução do magma bebedourítico, a atividade de sílica aumenta no magma, chegando a uma situação onde perovskita é instável. Neste momento, a perovskita já formada reage com o magma, sendo parcialmente reabsorvida, o que provoca a transformação dos cristais euédricos originais em grãos anédricos. Em outros casos a reação com o magma mais rico em sílica se dá pela substituição da perovskita por um silicato de Ca e Ti (titanita e melanita, nesta ordem).

O Ti é um elemento de importância estratégica, com diversas aplicações industriais, e os estudos de caracterização mineralógica são fundamentais para aumentar o entendimento das possíveis concentrações econômicas de titânio, inclusive as não convencionais, como as da APIP.

Na APIP, os bebedouritos com perovskita são o protominério de volumosas concentrações de TiO_2 na forma de anatásio (produto de alteração intempérica da perovskita), enquanto bebedouritos com melanita ou titanita não produzem concentração suficiente de anatásio no manto de intemperismo. Entretanto, conforme ressaltado por Barbosa *et al*. (2012), a formação de anatásio não está restrita ao manto de intemperismo e pode ocorrer ainda durante a formação do complexo, por meio de processo hidrotermais.

Até o momento as jazidas de titânio da APIP não tiveram aproveitamento econômico por problemas tecnológicos para o beneficiamento do minério, mas a província pode se tornar um importante produtor de titânio no momento em que essas dificuldades forem superadas. Em alguns casos, inclusive, o titânio pode vir a ser sub-produto de atividades de mineração de fosfato já em andamento, dinamizando o aumento da produção, estimulando o desenvolvimento econômico do país, evitando a degradação ambiental e preservando os recursos minerais do país.

Referências bibliográficas

AZZONE, R. G.; RUBERTI, E. **Evolução Composicional dos Filossilicatos no Perfil Intempérico do Complexo Ultramáfico Alcalino-carbonatítico de Catalão I (GO).** São Paulo: Revista do Instituto de Geociências – USP. São Paulo.2010

BARBOSA, Elisa Soares Rocha. **Mineralogia e petrologia do complexo carbonatítico-foscorítico de Salitre, MG**. 2009. 258 f., il. Tese (Doutorado em Geociências)—Universidade de Brasília. Brasília, 2009.

BARBOSA, E. S. R., BROD, J. A., JUNQUEIRA-BROD, T. C., DANTAS, E. L., CORDEIRO, P. F. D., and GOMIDE, C. S., 2012, **Bebedourite from its type area (Salitre I complex): A key petrogenetic series in the Late-Cretaceous Alto Paranaiba kamafugite-carbonatite-phoscorite association, Central Brazil**: Lithos, v. 144, p. 56-72.

BEZERRA, M.A., BROD, J. A.,GOMIDE C.S. **Mineralogia da apatita do complexo carbonatitíco de Catalão I- Go.** Anais do Congresso de Pesquisa,Ensino e Extensão-CONPEEX-2012. Goiânia 2012.

BROD, J. A GIBSON, S. A., THOMPSON, R. N., JUNQUEIRA-BROD, T. C., SEER, H. J., MORAES, L. C., and BOAVENTURA, G. R., 2000, **The kamafugite-carbonatite association in the Alto Paranaíba igneous province, southeasthern Brazil**.: Revista Brasileira de Geociências, v. 30, p. 408-412.

BROD, J.A.; RIBEIRO, C.C.; GASPAR, J.C.; JUNQUEIRA-BROD,T.C.; BARBOSA, E.S.R.; RIFFEL, B.F.; SILVA,J.F.; CHABAN,N.; FERRARI,A.J.D.; **Excursão 1: Geologia e Mineralizações dos Complexos Alcalino-Carbonatíticos da Província Ígnea do Alto Paranaíba.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2004 (Guia de excursão).

BROD, J. A., JUNQUEIRA-BROD, T. C., GASPAR, J. C., PETRINOVIC, I. A., VALENTE, S. C., and Corval, A., 2013, **Decoupling of paired elements, crossover REE patterns, and mirrored spider diagrams: Fingerprinting liquid immiscibility in the Tapira alkaline carbonatite complex, SE Brazil**: Journal of South American Earth Sciences, v. 41, p. 41-56.

HOGARTH, D. D., 1989, **Pyrochlore, apatite and amphibole: distinctive minerals in carbonatite, in Bell, K., ed., Carbonatites: genesis and evolution**.: London, Unwin Hyman, p. 105-148.

GIBSON S.A., THOMPSON R.N., LEONARDOS O.H., DICKIN A.P., MITCHELL J.G. **The Late Cretaceous impact of the Trindade mantle plume - evidence from large-volume, mafic, potassic magmatism in SE Brazil.** Jornal of Petrology n.36: 189-22, 1995.

GRASSO, C.B. **Petrologia do complexo alcalino-carbonatítico de Serra Negra**, MG. 2010. 157 f. Dissertação (Mestrado em Geologia)-Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

Indução de mecanismos bioquímicos de resistência em plantas de feijoeiro utilizando polissacarídeos e outros produtos naturais.

Matheus de Assis Vieira[1]; Marilia Barros Oliveira; Jacqueline Marques, Silvana Petrofeza[2].

Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, 74.001-940 Goiânia, GO.

RESUMO

A demanda mundial por alimentos isentos de agrotóxicos tem impulsionado a pesquisa para a busca de métodos alternativos ao controle de patógenos em plantas. A ativação dos mecanismos de defesa com o uso de indutores vem demonstrando ser uma alternativa viável e promissora. O uso de extratos vegetais tem demonstrado capacidade para auxiliar no controle de doenças de plantas, por sua atividade antimicrobiana ou pela ativação de mecanismos de defesa, como a indução de proteínas relacionadas à patogênese (PRs). O objetivo deste trabalho foi verificar o potencial da planta *Eugenia uniflora* L. (pitangueira) em induzir resistência em plantas de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) ao mofo branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*. Os derivados de extrato alcoólico, obtidos de folhas de pitangueira, foram usados nas concentrações de 0,25; 0,5 e 1%. Água foi utilizada como controle e quitosana (0,1; 0,5 e 1%) como indutor de referência. Os preparados de pitangueira apresentaram alta capacidade de indução das PRs em plantas de feijoeiro, incluindo o composto purificado quercetina, respondendo ao aumento das concentrações dos preparados. Quitosana, nas diferentes concentrações induziu as PRs em plantas de feijoeiro e pode ser utilizado em estudos similares como um indutor de referência.

Palavras-chave: Controle pragas, elicitor de resistência, Fungo-planta interação.

INTRODUÇÃO

O mofo branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary, é uma doença bastante difundida nas regiões produtoras de feijão, principalmente, no plantio do outono-inverno. As perdas no rendimento atingem em média 50% podendo, entretanto, serem mais elevadas (SARTORATO & RAVA, 1994). A obtenção de genótipos resistentes é dificultada pelo número de genes envolvidos (resistência poligênica), e por sistemas gênicos independentes para diferentes partes da planta. Não havendo resistência genética efetiva a esta

"revisado pelo orientador"

1. Orientado PIBIC - Curso de Ciências Biológicas, Instituto de Ciência Biológicas, UFG.
2. Orientador.- Laboratório de Biologia Molecular de Fungos, ICB II/UFG – petrofez@uol.com.br

doença nas cultivares disponíveis de feijão, ou em outras hospedeiras como soja, algodão e girassol. Outro agravante desta doença é a formação de escleródios por *S. sclerotiorum*, estruturas de resistência no solo, em condições adversas, que podem sobreviver por vários anos no solo (KOLKMAN & KELLY, 2000; MONTOYA *et al*., 1997).

Indutores podem ser usados para ativar mecanismos de defesa por meio de ação direta como moléculas eliciadoras ou da indução da ativação de genes que codificam a síntese de fatores de resistência. Na indução da resistência, mecanismos latentes de defesa da planta são ativados por agentes indutores biológicos, físicos ou químicos. O fenômeno observado na planta após a transdução de sinal e a ativação local de genes relacionados com defesa vegetal, é denominado de resistência sistêmica adquirida (SAR). Esta resposta consiste na produção de um estado de imunização temporária da planta a uma subsequente infecção patogênica. A resistência induzida é um fenômeno complexo que envolve a ativação de vários processos, incluindo hipersensibilidade, barreiras estruturais, aumento da síntese de fitoalexinas e acúmulo de proteínas relacionadas à patogênese (PRs), como a hidrolase; beta1,3 glucanase, que degrada paredes celulares de patógenos fúngicos (HAMMERSCHMIDT, 1999). O isolamento de novos genes, envolvidos na resistência aos patógenos e pragas, é um desafio que abre novas perspectivas na obtenção de plantas resistentes. Muitos grupos de pesquisa, através de diferentes estratégias utilizadas vêm atuando com este objetivo (LEITE *et al*., 1997; CAVALCANTI *et al*., 2005).

O grande avanço no controle de doenças de plantas ocorreu com a descoberta de produtos com ação sistêmica, mas o uso indiscriminado desses fungicidas trouxe uma série de problemas para os agricultores, consumidores e para o ambiente. Portanto, o objetivo deste projeto é encontrar produtos naturais, de baixa toxidez ao homem e ao ambiente, que estimulem mecanismos de resistência em plantas, tais como a síntese de fitoalexinas, quitinases, peroxidases, entre outros, e que auxiliem no controle de doenças provocadas por fungos, como o mofo branco. Atualmente, há poucos indutores de resistência disponíveis comercialmente e pretende-se encontrar ou abrir caminhos para a descoberta de novas moléculas com atividade biológica, e até mesmo apresentando modos de ação diferentes daqueles encontrados no mercado de defensivos agrícolas (CAVALCANTI *et al*., 2005).

Objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial do uso de compostos bioativos isolados a partir de extrato etanólico de folhas de *Eugênia uniflora,* como agentes antimicrobianos e indutores de resistência ao mofo branco em plantas de feijoeiro.

METODOLOGIA

Obtenção do Extrato Etanólico.

Folhas de *E. uniflora* foram coletadas, secas em uma estufa a 40 ºC por 24 horas e em seguida, moídas em um moinho de lâmina. O pó foi embebido em etanol 95% na proporção de 1:5 (w / v), em temperatura ambiente, submetidos à agitação ocasional por 72 horas, e então filtrado em papel filtro. O extrato resultante foi concentrado em evaporador rotativo a 40 ºC e rotação de 40 rpm e o resíduo vegetal foi extraído da mesma forma duas vezes mais, obtendo assim o extrato etanólico bruto. O extrato concentrado foi dissolvido em Dimetilsulfóxido (DMSO) em uma proporção de 1:3 (w / v) e a solução resultante utilizada no bioensaio *in vitro* (FIÚZA et al, 2009).

Avaliação da capacidade inibitória mínima (MIC).

Para avaliação da capacidade inibitória mínima (MIC) o fungo foi cultivado em meio BDA (Batata, Dextrose, ágar), a 20 ˚C por 5 dias. *Plugs* de 3mm de diâmetro desta cultura foram inoculados em meio BDA contendo os elicitores nas respectivas concentrações. O controle foi feito apenas usando o meio BDA. Foram utilizadas três repetições por tratamento. As avaliações foram realizadas por meio de medições diárias do diâmetro das colônias.

Bioensaios:

As plantas da cultivar de feijão Pérola (PRS) foram cultivadas em vasos de 2 kg de plástico com solo adubado com NPK (4-39-16) (1g/kg de solo) em estufa a 24 ± 2°C de temperatura, 60 ± 5% de humidade relativa e 16h/8h período de luz/ escuro. Aproximadamente 10-12 dias após a semeadura, quando as folhas primárias estavam completamente expandidas, as plantas foram pulverizadas com 5 mL da solução aquosa do indutor de resistência. O inóculo com *S. Sclerotiorum* foi realizado 12 horas após esta aplicação. Para tratamentos preventivos, as inoculações foram efetuadas 24 horas depois das aplicações dos elicitores. Como controle foi utilizado plantas pulverizadas apenas com água. Após a inoculação, as plantas foram submetidas à incubação em câmara de nevoeiro, com temperatura de aproximadamente 20 ˚C e 100% de umidade relativa. As avaliações foram efetuadas em intervalo de 48-72 horas, através da medição do diâmetro das lesões, com auxílio de um paquímetro digital. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância com médias separadas pelo teste de Tukey.

Foram utilizados como elicitores: Quitosana e compostos bioativos isolados a partir de extrato etanólico de folhas de *Eugênia uniflora.*

Extração de Proteínas e Análise da Atividade Enzimática.

Para a extração de proteínas totais, as folhas de feijoeiro foram maceradas em nitrogênio líquido com auxilio de almofariz e homogeneizada em tampão acetato 50 nM pH 5,0. O homogenato foi centrifugado a 4.500g durante 30 minutos a 4°C. O sobrenadante obtido foi considerado o extrato bruto para a determinação da atividade enzimática. Para quantificar o conteúdo total de proteínas, foi utilizado o kit Quant-iT Protein Assay (Invitrogen Corporation, Carlsbad, CA, USA) segundo protocolo descrito pelo fabricante.

Os ensaios de atividade para glucanases e quitinases foram determinados de acordo com o aumento na absorbância a 575 nm causado pela liberação de açúcar redutor dos respectivos substratos de acordo com o método do ácido dinitrosalicílico – DNS (MILLER, 1959).

A atividade de quitinase foi determinada pela reação com CMC 1% (carboxi-metil-celulose) em tampão Acetato de Sódio (0,025mmol L^{-1} pH 4,7). As amostras foram incubadas com 50µL de CMC por 1 hora a 50ºC. A atividade de β- 1,3 Glucanase foi determinada pela reação de 50 µL do extrato bruto adicionado a 100 µL de tampão Acetato de Sódio (50 mmol L^{-1} pH 5.0) contendo 0,25% de laminarina (Sigma). A mistura foi incubada a 40º C por 30 minutos. Uma unidade de atividade enzimática (UE) foi definida como a quantidade de enzima necessária para formar 1µmol de açúcar redutor por minuto de reação.

A atividade de Fenilalanina amônia-liase foi determinada pela reação de 0,5 mL do extrato bruto acrescentado a 2,0 mL de solução tampão TRIS-EDTA (0,5M, pH 8,5), e 0,5 mL de solução de fenilalanina (300µM), sendo incubado em banho-maria a 40ºC, por 1 hora. O controle foi preparado usando água destilada em vez da fenilalanina para cada tratamento testado. Após a incubação, as amostras foram transferidas imediatamente para banho de gelo, com o objetivo de encerrar a reação. As leituras espectrofotométricas foram realizadas a 290 nm e os resultados foram expressos em termos de UE por mg de proteína.

A atividade das peroxidases foi determinada a 30 ºC, por meio de método espectrofotométrico direto (GRIFFEN et al 1997). 0,1 mL do extrato bruto foi acrescentado a 2,9 mL de uma solução contendo 250 µL de guaiacol e 306 µL de peróxido de hidrogênio em 100 mL de tampão fosfato 0,01 M (pH 6,0). A reação foi medida em espectrofotômetro a 470 nm. Os resultados foram expressos em unidade enzimática (U.E.) /min/mg de proteína.

Todas as análises foram realizadas em triplicata.

RESULTADOS

Efeito do extrato etanólico de folhas de *E. uniflora* sobre o crescimento micelial de *S. sclerotiorum*.

Os resultados demostraram que a eficiência na inibição do crescimento micelial de *S. Sclerotiorum,* em cultura BDA, foi positivamente correlacionada com a concentração dos compostos activos de *E. uniflora* e quitosana utilizados (Figura 1).

O extrato de *E. uniflora* afetou o crescimento do fungo especialmente nas concentrações maiores (Figura 1-A). A dose de 1,0% proporcionou a maior inibição do crescimento micelial (12,25%) após 72 horas de incubação. O mesmo pode ser observado, porém com menor intensidade, para os tratamentos efetuados com quercetina e quitosana respectivamente (Figura 1B-C).

Entretanto, em todos os tratamentos testados não foi observada uma diferença significativa, em relação ao controle do experimento, nas primeiras horas de desenvolvimento do micelio (24 hpi). Esta diferença pode ser detectada somente nos estágios finais de desenvolvimento em placas de BDA (48-72 hpi) onde foi possível evidenciar uma diferença no crescimento radial entre os tratamentos.

Efeito do extrato etanólico de folhas de *E. uniflora* como elicitor de defesa em plantas de feijoeiro.

Em teste com folhas destacadas de feijoeiro verificou-se boa atividade elicitora do extrato de *E. uniflora* e da quercetina em relação ao controle, principalmente em concentração de 1%. O extrato de *E. uniflora* promoveu um menor crescimento micelial, em todas as doses e tempos avaliados. Com o aumento da concentração deste composto, que variou de 0,25% a 1%, a percentagem de inibição da lesão em folhas destacadas aumentou drasticamente de 52% a 100% em relação ao controle do experimento (Figura 2-A). Para o tratamento com quercetina a inibição no desenvolvimento da lesão foi de 36% a 80% (Figura 2-B). A mesma eficiencia foi observada para os tratamentos com quitosana com uma inibição de 20% a 80% (Figura 2-C).

Testes em plantas demonstraram a mesma atividade elicitora verificada em folhas destacadas. Novamente as plantas tratadas com concentração de 1% tiveram menor desenvolvimento de lesão pelo fungo com todas as substâncias testadas.

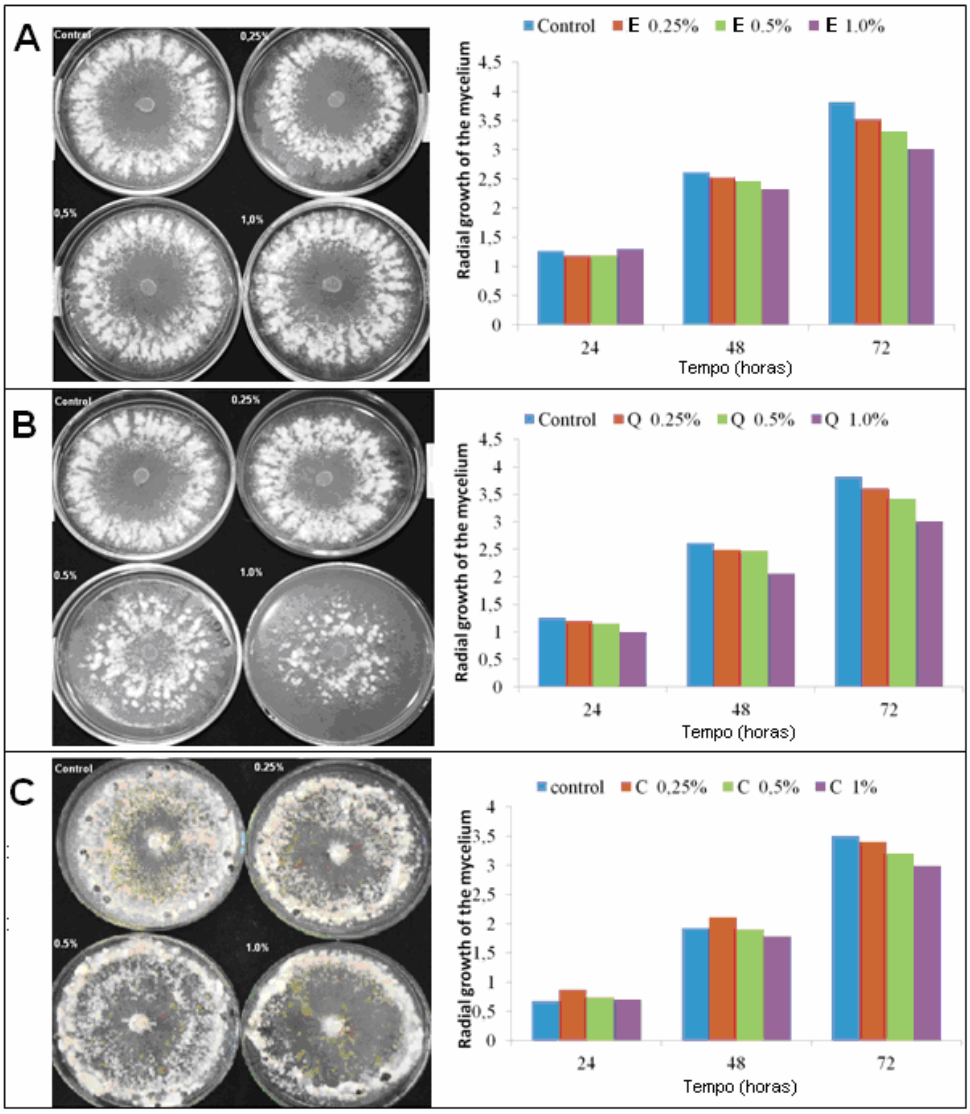


Figura 1_Efeito dos elicitores sobre o crescimento radial de *S. sclerotiorum*. (A) Extrato etanólico de folhas de *E. uniflora*; (B) quercetina; (C) quitosana.

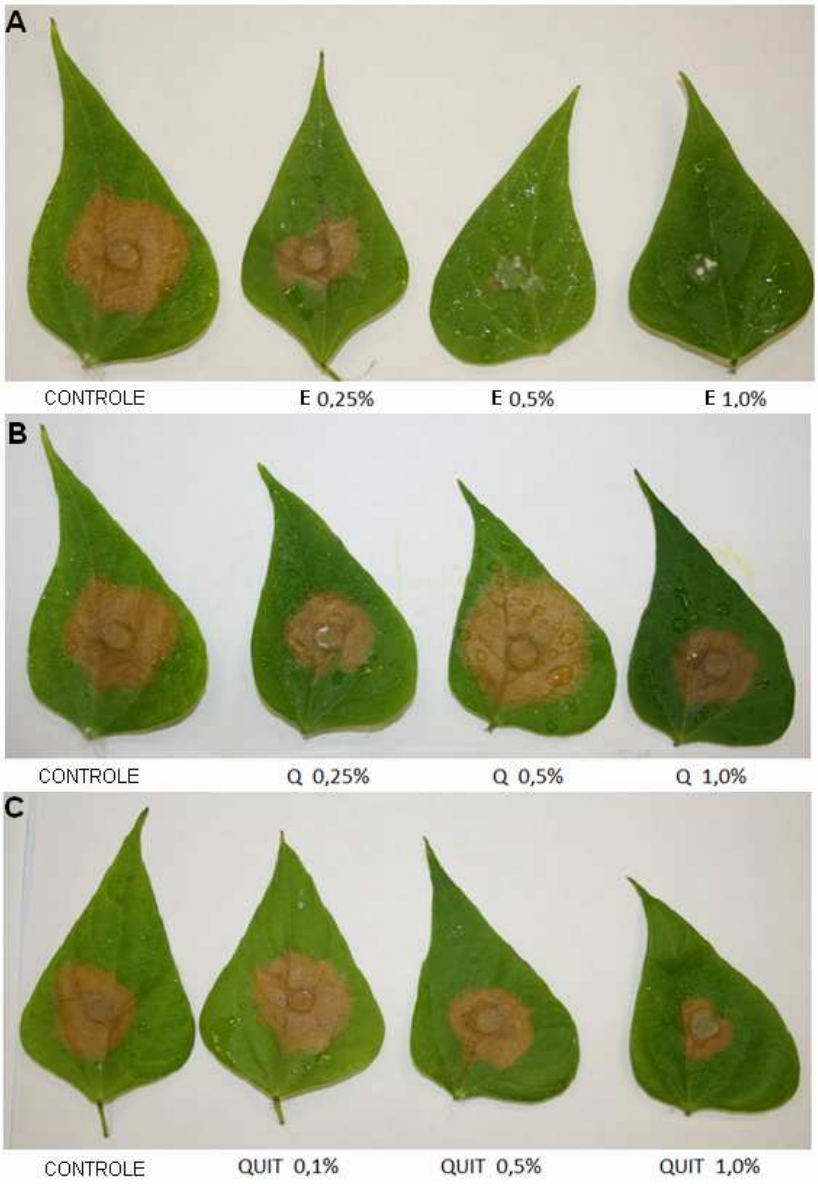


Figura 2. Teste de folha destacada - Efeito do tratamento com elicitores sobre o desenvolvimento de lesão causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* em folhas de feijoeiro. (A) Extrato etanólico de folhas de *E. uniflora*; (B) quercetina; (C) quitosana.

Após os tratamentos com os compostos, quitosana, extrato etanólico de folhas *E. uniflora* e quercetina as plantas foram infectadas pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* e as proteínas totais extraídas do tecido da região de lesão. A atividade enzimática de algumas proteínas relacionadas a patogênicidade (PRs): peroxidases, quitinases, β-1,3-glucanase e fenilalanina amônia liase (PAL), foram avaliadas.

Observou-se que as plantas tratadas com o extrato de *E. uniflora* apresentaram aumento significativo em todas as PRs analisadas, principalmente no ponto de 48 horas após a infecção. Evidenciando o efeito deste composto como elicitor de defesa na planta.

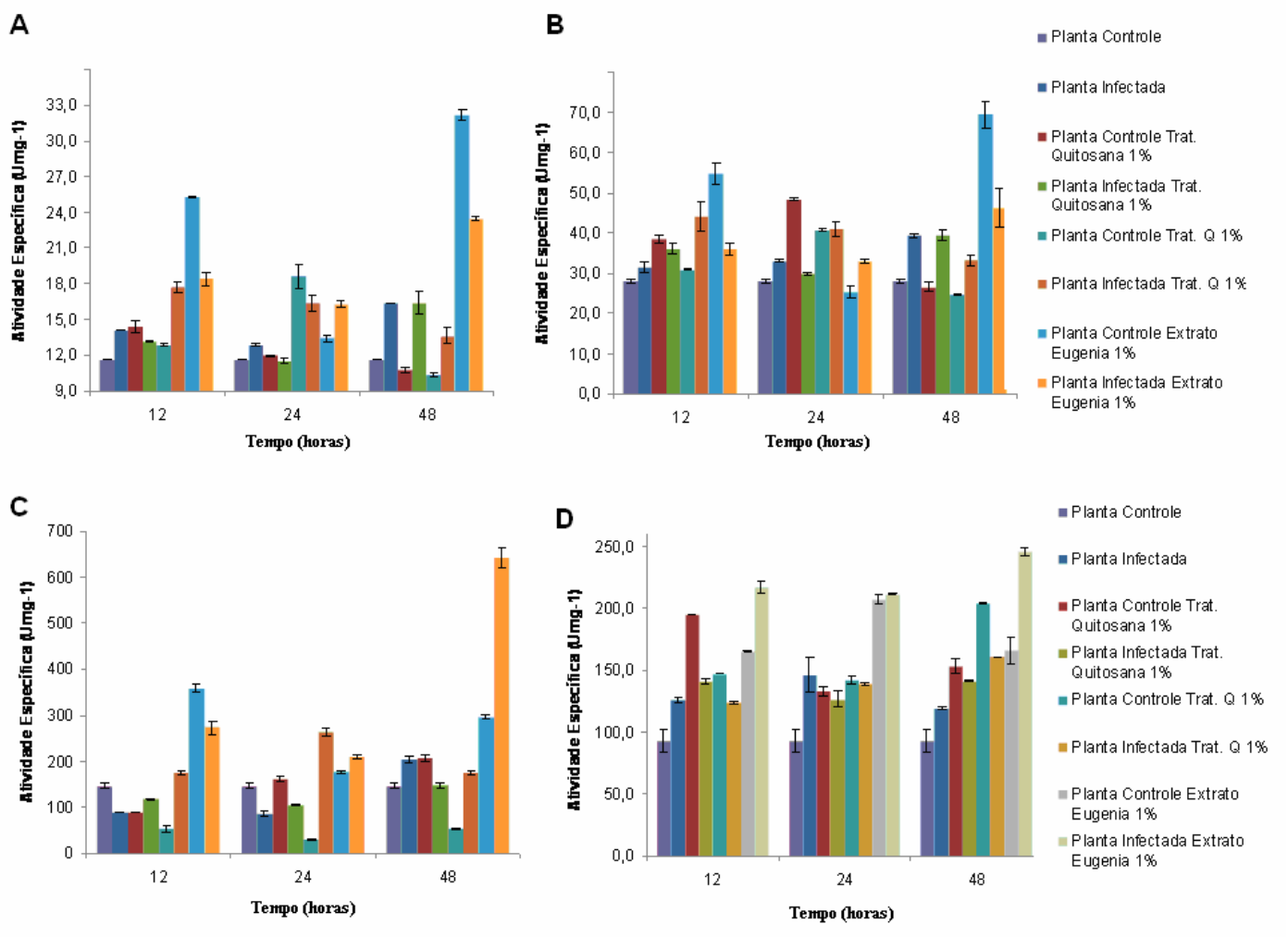


Figura 3 Atividade enzimática. Efeito do tratamento com diferentes elicitores sobre *Phaseolus vulgaris L* após a inoculação com *S. sclerotiorum* sobre proteínas relacionadas a patogênicidade (PRPs): (A) peroxidases, (B) quitinases, (C) β-1,3-glucanase e (D) Fenilalanina amônia liase.

Plantas tratadas com quercetina apresentaram aumento na produção de β-1-3-glucanase em comparação ao controle. Os resultados indicam que os compostos são possíveis elicitores de defesa.

No controle, no qual foi aplicada água, ocorreu uma pequena indução da produção de PRs (Figura 3). Isso possivelmente seja devido à produção destas, induzidas pelo processo de invasão do patógeno na planta hospedeira.

Em relação ao tratamento com quitosana, utilizado como indutor referência, o produto mostrou grande capacidade de induzir as PRs avaliadas, sendo superior a todos os preparados testados, com exceção do extrato de *E. uniflora* (Figura 3).

Uma avaliação conjunta dos resultados nos permite afirmar que compostos à base de pitangueira apresentam potencial de utilização no controle alternativo de patógenos em plantas. A forma de extração pode ser o extrato etanólico, com a possibilidade de isolamento industrial das substâncias elicitoras, permitindo o desenvolvimento de produtos naturais, não-agressivos ao homem e ao ambiente.

DISCUSSÃO

Aplicações constantes de fungicidas para o controle de *Sclerotinia sclerotiorum* em culturas causam diversos problemas, como a seleção de populações resistentes aos produtos utilizados, a alteração do comportamento de inimigos naturais, além de sérios problemas ambientais com comprometimento da saúde humana. Por essa razão, medidas que viabilizem a redução da aplicação desses produtos nas lavouras devem ser implementadas, bem como a avaliação do impacto ambiental destas ações.

No presente estudo, a atividade antifúngica do extrato etanólico de *E. uniflora* contra o fungo fitopatógeno *S. sclerotiorum* foi evidenciada, assim como anteriormente demonstrado contra o fungo *Candida albicans* (FIÚZA, 2009).

Na espécie *E. uniflora,* foram identificados os flavonoides: Miricetina, Quercetina, Procianidina e Prodelpinidina. Estes flavonoides são compostos com atividade anti-inflamatória, inibe a ação de enzimas, atividade antialérgica, antioxidante, antitumoral e antimicrobiana (TIM CUSHNIE & LAMB, 2005). O teste feito com a quercetina indicou que este flavonóide tem ação elicitora de defesa em plantas de feijoeiro.

A quitosana possui ação indutora comprovada e pode ser utilizada como um indutor de referência em estudos de indução a fitoalexinas. É um produto orgânico, obtido a partir da reação de desacetilação parcial da quitina, substância essa encontrada em invertebrados marinhos, insetos, fungos e leveduras (RABEA *et al*., 2003). O uso de quitosana na agricultura está tomando importância pela sua atividade elicitora sobre uma enorme gama de plantas. A quitosana atua na Resistência Sistêmica Adquirida (RSA), realçando a transcrição e a tradução de genes de defesa, a ativação de proteínas relacionadas à patogenicidade, altera o metabolismo das fitoalexinas (RABEA *et al*., 2003; TERRY & JOYCE, 2004) e induz a formação de compostos fenólicos (YIN *et al*., 2010).

No processo de interação dos elicitores com a planta, ocorre o estabelecimento de uma série de resposta envolvendo liberação de sinais moleculares, iniciando pelo reconhecimento ou pela percepção, pela transdução do sinal e pela tradução para a ativação de genes de defesa (BOSTOCK, 2005). Possivelmente, concentrações elevadas façam com que a percepção de

sinais derivados do elicitor seja mais eficiente, causando alterações no metabolismo celular, como ativação de proteínas G, aumento no fluxo de íons por meio da membrana plasmática, atividade de quinases e fosfatases e produção de mensageiros secundários (LEITE et al., 1997; CAVALCANTI *et al*., 2005), ativando rotas metabólicas como a síntese de fitoalexinas.

Estudos afirmam que as plantas, após o reconhecimento do patógeno invasor, são capazes de discriminar com precisão entre diferentes vias de sinalização por meio de interações sinérgicas e antogônicas. Este tipo de *cross-talk* entre diferentes sinais promove uma regulação eficiente, estabelecendo um estado de alerta em plantas e canalizando as respostas de defesa para patógenos específicos. Estes mecanismos baseado no *cross-talk* entre diferentes vias de sinalização hormonal podem melhorar ainda mais a resposta de defesa da planta, influenciando também processos relacionados a crescimento, desenvolvimento e adaptação a estresse biótico e abiótico (KAZAN & MANNERS, 2008).

Tratamentos de folhas de uva com elicitores exógeno, segundo Belhadj *et al.,* (2006), elevou o nível de acúmulo de transcritos que codificam para proteínas relacionadas a potogenicidade, como quitinases, inibidores de serinas proteases e β-1,3-glucanase, além de estimular genes envolvidos na biossíntese de fitoalexinas. A capacidade de promover resistência contra o ataque de patógenos foi confirmada pelo aumento da tolerância para o patógeno *Erysiphe necator* após o tratamento com elicitores como Metil Jasmonato.

CONCLUSÃO

O extrato de folhas de *E. uniflora* na dose de 1,0% demonstrou ser eficiente na redução do crescimento micelial de *S. sclerotiorum in vitro* e efetivo na indução de resistência caracterizada pelo acúmulo de proteínas relacionadas à patogênese (PRs) em plantas de feijoeiro, nas condições estudadas.

Quitosana, nas diferentes concentrações, induziu as PRs em plantas de feijoeiro e pode ser utilizado em estudos similares como um indutor de referência.

REFERÊNCIAS

BELHADJ, A.; SAIGNE, C.; TELEF, N.; CLUZET, S.; BOUSCAUT, J.; CORIO-COSTET, M. F.; MÉRILLON, J.M. (2006) Methyl jasmonate induces defense response in gravine and triggers protection against *Erysiphe necator.* **J. Agric. Food Chem.** 54: 9119-9125.

BOLTON, M.D.; THOMMA B.P.H.J.; NELSON B.D. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary: Biology and molecular traits of a cosmopolitan pathogen. **Molecular Plant Pathology,** p.1-16, 2006.

BOSTOCK, R.M. Signal crosstalk and induced resistance: Straddling the between cost and benefit. **Annual Review of Phytopathology**, v.43, p.545-580, 2005.

CAVALCANTI, L.S. et al. Aspectos bioquímicos e moleculares da resistência induzida. In: CAVALCANTI, L.S. et al. (Eds.). **Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos**. Piracicaba: FEALQ, p.81-124, 2005.

FIUZA, T. S. et al. Evaluation of antimicrobial activity of the crude ethanol extract of *Eugenia uniflora* L. leaves. **Revista de Ciências Farmacêutica Básica e Aplicada**. v.29, p.245-250, 2009.

GRIFFEN, M.; WIEBE, M.G.; ROBSON, G.D.; TRINCI, P.J. Extra-cellular proteases produced by the Quorn myco-protein fungus *Fusarium graminearum* in batch and chemostat culture. **Microbiology**, v. 143, p.3007-3013, 1997.

HAMMERSCHMIDT, R. Induced disease resistance: how do induced plants stop pathogens? **Physiology and Molecular Plant Pathology**, v.55, p.77-84, 1999.

LEITE, B. et al. Reconhecimento e transdução de sinais moleculares em interações planta-fungos patogênicos. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v.5, p.235-280, 1997.

KAZAN, K.; MANNERS, J. M. (2008) Jasmonate signaling: toward an integrated view. **Plant Physiol.,** 146: 1459-1468.

LUSSO, M.F.G., PASCHOLATI, S.F. Activity and isoenzymatic pattern of soluble peroxidases in maize tissues after mechanical injury or fungal inoculation. **Summa Phytopathologica** v.25, p.244-249, 1999.

MILLER, G.L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Anal. Chem**, v. 3, p.426-428, 1956.

MONTOYA, C.A.; BEAVER, J.S.; RÓDRIGUEZ, R.; MIKLAS, P.N.; GODOY-LUIZ, G. Heritability of resistance to web blight in five common bean populations. **Crop Science** v.37: p.780-783, 2000.

PASCHOLATI, S.F.; NICHOLSON, R. L.; BUTLER, L.G. Phenylalanine ammonia-lyase activity and anthocyanin accumulation in wounded. **Journal of Phytopathology**, v.115, p165-172, 1986.

RABEA, E. I; BADAWY, M.E-T; STEVENS,C. V.; SMAGGHE,G.; STEURBAUT,W.. Chitosan as Antimicrobial Agent: Applications and Mode of Action. **Biomacromolecules**, Vol. 4, No. 6, 2003.

SARTORATO, A.; RAVA, C.A. **Principais Doenças do Feijoeiro e Seu Controle**. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1994. 300p.

TERRY, L.A.; JOYCE, D.C. Elicitors of induced disease resistance in posharvest horticultural crops: a brief review. **Postharvest Biology and Technoly**, v.32, p.1-13, 2004.

YIN, H.; ZHAO, X.; DU, Y. Oligochitosan: A plant diseases vaccine—A review. **Carbohydrate Polymers** 82: 1–8, 2010.

YOKOYAMA, L. P.; STONE, L. F. **Cultura do Feijoeiro no Brasil; características da produção.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 75p.

Nas (entre)linhas: interpretando antropologicamente as políticas culturais LGBT[1]

Matheus Gonçalves França (orientando) – Faculdade de Ciências Sociais
matheusgfranca@gmail.com

Camilo Albuquerque de Braz (orientador) – Faculdade de Ciências Sociais
camilobraz@gmail.com

Resumo: Este trabalho tratará dos resultados de uma investigação de iniciação científica que teve como foco as políticas culturais voltadas para a população LGBT (lésbicas, gays, bissexuais, travestis e transexuais) no Brasil contemporâneo. O objetivo central foi reunir elementos para realizar uma análise antropológica do que é produzido discursivamente como "cultura LGBT", bem como quais ações, em termos de políticas públicas, vêm sendo desenvolvidas, mais especificamente, no estado de Goiás. Para tanto, foi realizado um mapeamento das propostas de ações que envolvem a chamada "cultura LGBT" por meio da análise de documentos governamentais relativos a políticas públicas para tal população, bem como de entrevistas com gestoras/es públicas/os e membros de movimentos sociais em Goiás.

Palavras-chave: cultura LGBT; políticas culturais; diversidade sexual;

Introdução

"As palavras têm uma história e, de certa maneira também, as palavras fazem a história. Se isto é verdadeiro para todas as palavras, é particularmente verificável no caso do termo 'cultura'" (CUCHE, 1999, p. 17). É assim que o antropólogo francês Denys Cuche abre o primeiro capítulo de sua obra *A Noção de Cultura nas Ciências Sociais*, publicado inicialmente em 1996, no qual analisa a "gênese social da Palavra e da Idéia de Cultura" (CUCHE, 1999, p. 17). Após o trecho supracitado, o autor desenvolve seu argumento afirmando que "o peso das palavras" tem uma profunda relação com a história que as fez e a que as mesmas ajudam a construir; portanto, para que a noção de "cultura" – no âmbito das Ciências Sociais – pudesse ser analisada pelo autor, foi preciso buscar a gênese da palavra, investigando, no caso, o seu sentido nas línguas francesa e alemã.

[1] Revisado pelo orientador.

Ora, seguindo essa linha de raciocínio, um desdobramento possível desse estudo buscaria compreender o sentido que o termo *cultura* vem assumindo ao ser adjetivado, por exemplo, em torno de certas identidades. O presente trabalho pretende, nesse sentido, reunir elementos para realizar uma análise antropológica do que vem sendo discursivamente produzido como "cultura LGBT" (lésbicas, gays, bissexuais, travestis e transexuais) no Brasil contemporâneo, especialmente no que se refere ao campo da política – incluindo aqui a efetiva participação de movimentos sociais[2] no processo de construção de políticas públicas –, terreno no qual as chamadas "políticas culturais LGBT" exercem um papel central na produção de significados sobre o que seria, enfim, "essa tal cultura LGBT".

Como sinalizou uma pesquisa realizada pelo Ser-Tão – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Gênero e Sexualidade, é bastante recente o processo de formulação de políticas públicas para a população LGBT no Brasil. A principal conclusão do estudo aponta para o fato de que tais ações e programas formulados pelo governo federal – e também pelos governos estaduais e municipais – com vistas ao combate à homofobia e à promoção da cidadania da população LGBT são marcados pela fragilidade institucional e por deficiências estruturais, levando ao diagnóstico de que no Brasil, no que diz respeito a esses temas, "nunca se teve tanto, e o que se tem é quase nada" (Mello, 2010). Além disso, cabe lembrar que a investigação não incluiu, dentre o vasto conjunto de políticas públicas analisadas, aquelas relativas especificamente à cultura[3].

A análise documental realizada envolveu a leitura dos seguintes textos: *Programa Nacional de Direitos Humanos I* (BRASIL, 1996), *II* (BRASIL, 2002) e *III* (BRASIL, 2010); o *Programa Brasil Sem Homofobia* (BRASIL, 2004); o *texto-base* da I Conferência Nacional LGBT (BRASIL, 2008); o *I Plano Nacional de Promoção da Cidadania e Direitos Humanos de LGBT* (BRASIL, 2009); o *texto-base* da II Conferência Nacional LGBT (BRASIL, 2011); e o primeiro documento que traz propostas em torno do Plano Nacional de Cultura, intitulado *As Metas do Plano Nacional de Cultura* (2012). Além destes documentos, foram analisados

[2] O movimento LGBT no Brasil tem pouco mais de 30 anos de atuação (Simões e Facchini, 2009). Pode-se considerá-lo, contudo, um dos mais expressivos e visíveis movimentos sociais do país, pautando a questão dos direitos sexuais enquanto direitos humanos (Raupp Rios, 2009) relativos ao que vem sendo chamado de "orientação sexual" e "identidade de gênero" em muitas esferas da vida social: os poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, os sistemas de educação, segurança e saúde, a mídia, as universidades, outros movimentos sociais, sindicatos e associações profissionais, os partidos políticos, as igrejas, entre outros (Mello et al, 2012).

[3] Para um possível conceito de "políticas culturais", trago para a discussão o antropólogo argentino Néstor Garcia Canclini, para quem "los estudios recientes tienden a incluir bajo este concepto al conjunto de intervenciones realizadas por el estado, las instituciones civiles y los grupos comunitarios organizados a fin de orientar el desarrollo simbólico, satisfacer las necesidades culturales de la población y obtener consenso para un tipo de orden o transformación social. Pero esta manera de caracterizar el ámbito de las políticas culturales necesita ser ampliada teniendo en cuenta el carácter transnacional de los procesos simbólicos y materiales en la actualidad" (CANCLINI, 2005, p. 78).

também editais do Ministério da Cultura (MinC) que, de alguma maneira, versavam sobre temas relacionados à diversidade sexual, desde o ano de 2005, bem como as notícias exibidas na página online do MinC, mais especificamente na seção destinada à "cultura LGBT"[4].

Empreendi também um pequeno trabalho de campo, em novembro de 2012, em um curso de confecção de projetos culturais, promovido pelo Conselho Municipal de Cultura da cidade de Goiânia, bem como na 10ª Conferência Municipal de Cultura da capital goiana, em dezembro do mesmo ano. Minha intenção foi complementar os dados obtidos via documentos a partir de um contato mais direto com os sujeitos que, pelo menos a nível local, participam do campo (BOURDIEU, 2011 [1989]) vinculado às discussões sobre cultura no estado de Goiás. Por fim, foram realizadas, juntamente com meu orientador, entrevistas tanto com membros de movimentos sociais que discutem diversidade sexual na capital goiana, quanto com gestoras/es ligadas/os a órgãos do governo do município de Goiânia e do estado de Goiás[5].

O artigo está dividido em duas seções, além das considerações finais. Em um primeiro momento, realizarei uma discussão sobre o conceito de "subcultura", a fim de localizar teoricamente a ideia de "cultura LGBT", e em seguida explorarei os documentos governamentais analisados, na tentativa de trazer elementos discursivos e empíricos para se pensar como essa noção vem sendo produzida nesses contextos. Depois, falarei mais detidamente sobre políticas públicas culturais, situando-as historicamente, e sobre o cenário goiano com relação às políticas culturais LGBT.

Etnografando "nas entrelinhas": interpretando a "cultura LGBT" por entre papeis e propostas

É importante deixar claro, desde já, que o conceito de "subcultura", o qual a noção de "cultura LGBT" parece remeter, estará doravante sob rasura[6], pois, de acordo com o teórico Stuart Hall,

> o sinal de rasura (X) indica que eles [os termos] não servem mais – não são mais 'bons para pensar'- em sua forma original, não reconstruída. Mas uma vez que eles

[4] Disponível em: < http://www2.cultura.gov.br/site/tag/cultura-lgbt/> (Acessado em 19 de julho de 2013).
[5] As análises documentais e entrevistas foram empreendidas para uma pesquisa mais ampla na qual meu trabalho de iniciação científica faz parte, intitulada "Políticas Culturais LGBT – interpretações antropológicas de uma cultura adjetivada", coordenada pelo Prof. Camilo Braz e realizada no âmbito do Ser-Tão – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Gênero e Sexualidade.
[6] A ideia de um conceito "sob rasura" vem do filósofo francês Jacques Derrida, para quem "por meio dessa escrita dupla, precisamente estratificada, deslocada e deslocadora, devemos também marcar o intervalo entre a inversão que torna baixo aquilo que era alto [...] e a emergência repentina de um novo 'conceito' que não se deixa mais – que jamais se deixou – subsumir pelo regime anterior" (DERRIDA apud HALL, 2011, p. 104).

> não foram dialeticamente superados e que não existem outros conceitos, inteiramente diferentes, que possam substituí-los, não existe nada a fazer senão continuar a se pensar com eles – embora agora em suas formas destotalizadas e desconstruídas, não se trabalhando mais no paradigma no qual eles foram originalmente gerados (HALL, 2011, p. 104).

O termo "subcultura" e suas variações, tais como "cultura LGBT", serão tomados aqui como referências culturais que não fazem parte de um quadro hegemônico (GRAMSCI, 1988), o que não necessariamente denota inferioridade de uma(s) cultura(s) sobre outra(s). Ou, nas palavras de Denys Cuche (1999), falarei sobre o conceito "sem que o termo implique em uma interpretação que poderia levar a uma confusão entre subcultura e uma cultura inferior [...]. Nas sociedades complexas, os diferentes grupos podem ter modos de pensar e agir característicos, partilhando a cultura global da sociedade" (p. 101).

A princípio, a noção de "subcultura" passou a ser difundida após uma onda de estudos sociológicos nos Estados Unidos em meados do século XX em contextos urbanos que deu origem à chamada Escola de Chicago. As pesquisas desenvolvidas nesse momento tinham como foco as "comunidades urbanas" e tentavam analisar as mesmas sob uma perspectiva ainda muito global e totalizante; intentavam abarcar todos os aspectos da vida social daqueles grupos, assim como faziam ainda boa parte de antropólogas/os em sociedades tradicionais. O termo subcultura surge, então, para tentar enfatizar que, embora participassem de uma "cultura" mais ampla, no caso a "americana", estas comunidades urbanas estabeleciam certa lógica interna e compartilhavam significados mais específicos e particulares em contextos menos vastos.

O mesmo termo teve destaque no pensamento dos chamados estudos culturais, que surgiram através do *Centre for Contemporary Cultural Studies* (CCCS), ligado à Universidade de Birmingham, na Inglaterra, ainda na década de 60. Nesse contexto, deu-se especial atenção à chamada subcultura juvenil – embora não somente a essa –, por meio da qual se analisava os diversos grupos urbanos formados a partir de interações sociais entre jovens, tais como *punks, rockers*, etc. Entre diversos aspectos, que por uma questão de espaço não serão totalmente resenhados aqui, estas/es estudiosas/os acreditavam que as subculturas abrigavam aspectos de resistência na medida em que conservariam elementos não compartilhados por uma cultura hegemônica[7] e contestariam ideologias dominantes, construindo assim diversas e novas relações de poder para além, por exemplo, de abordagens que fixam os sujeitos a uma posição ligada somente à ideia de classe.

[7] O conceito de hegemonia é especialmente caro para boa parte dos estudos culturais, tendo como principal influência os escritos de Antônio Gramsci. Para uma discussão mais detalhada, conferir Escosteguy (2001, pp. 107-137).

Contudo, a partir dos anos 90 tal abordagem começou a ser fortemente criticada, de diversas direções e por variados motivos. Freire Filho (2005) realiza um bom levantamento de tais críticas, que em resumo dizem respeito à incapacidade da noção de subcultura de distinguir as diversas estratificações, ou melhor, *dinâmicas* que acontecem no âmbito, por exemplo, das culturas juvenis. Uma das vias possíveis de entendimento desse contexto é o chamado "pós-subculturalismo", termo que indica um momento em que se realiza uma releitura crítica das teorias da tradição da Escola de Birmingham, tendo como pano de fundo as complexas (re)articulações entre fluxos globais e subcorrentes locais, promovendo uma proliferação de diversas terminologias – canais, subcanais, cenas, entre outras (FREIRE FILHO, 2005). O objetivo dessa primeira reflexão foi situar teoricamente a noção que será analisada a partir de agora.

Até meados dos anos 2000, grande parte da discussão relacionada à população LGBT era voltada para o campo da segurança pública e da saúde, basicamente. Segundo Braz (2013), no I Programa Nacional de Direitos Humanos (PNDH), lançado em 1996, a população que compreende gays, lésbicas, bissexuais, travestis e transexuais ainda não era prioridade no documento. Diz ele que "menciona-se 'diversidade' sem adjetivá-la, de maneira bastante genérica e, quiçá, superficial" (BRAZ, 2013, p. 10). Já na segunda versão do PNDH, lançada seis anos depois, há um eixo denominado "Orientação Sexual" por meio do qual algumas ações são propostas, desde a garantia da "livre orientação sexual" e a "proibição da discriminação por orientação sexual", até estratégias de capacitação de profissionais da educação, segurança pública, policiais, etc, para a extirpação de pré-noções estereotipadas de sexualidade e de gênero. Contudo, mesmo que tenha ocorrido certa abertura às discussões sobre orientação sexual nesse PNDH em forma de eixos temáticos, durante todo o documento, ao se mencionar as múltiplas categorias para tais grupos vulneráveis, a sexualidade desaparece do texto, sendo relegada para a rubrica de "e outras formas de discriminação". Ainda segundo Braz (2013),

> assim, parafraseando a ideia de que "papel aceita tudo", presente na avaliação preliminar de políticas públicas LGBT realizada pelo Ser-Tão (MELLO, 2010), nesse caso podemos arriscar que estávamos ainda num contexto em que "nem o papel aceitava qualquer coisa". Além disso, se inegavelmente "homossexuais" aparecem no segundo Plano, para a discussão aqui proposta cabe frisar que, de todo modo, a "cultura LGBT" ainda não era diretamente mencionada (BRAZ, 2013, p. 11).

A preocupação com "cultura" relacionada a essa população surge, pelo menos nos documentos governamentais, somente no Programa Brasil Sem Homofobia (BSH), em 2004, muito embora se falasse, à época, não em uma "cultura LGBT" (nesses termos), mas de uma

"cultura de paz" e "valores" que promovessem a "diversidade humana". De qualquer maneira, em um dos eixos principais do BSH, intitulado "Direito à Cultura: construindo uma política de cultura de paz e valores de promoção da diversidade humana", as propostas versavam sobre iniciativas no campo da cultura:

> "Apoiar a criação de um Grupo de Trabalho para elaborar um plano para o **fomento, incentivo e apoio às produções artísticas e culturais** que promovam a cultura e a não-discriminação por orientação sexual.
> **Apoiar a produção de bens culturais** e apoio a eventos de visibilidade massiva de afirmação de orientação sexual e da cultura de paz.
> Estimular e apoiar a distribuição, circulação e **acesso aos bens e serviços culturais** com temática ligada ao combate à homofobia e à promoção da cidadania de GLBT.
> [...]
> Implementar ações de **capacitação de atores da política cultural** para valorização da temática do combate à homofobia e da afirmação da orientação sexual GLBT.
> Articular com os órgãos estaduais e municipais de **cultura** para a promoção de ações voltadas ao combate da homofobia e a promoção da cidadania GLBT" (BRASIL, 2004, pp. 24-25, grifos meus).

Logo após a publicação do BSH, foi criado no MinC o *Grupo de Trabalho de Promoção da Cidadania GLTB*[8] e, no ano seguinte (2005), por meio da ação deste GT, publicado o primeiro edital[9] de apoio às Paradas do Orgulho GLTB, descritas no mesmo como "eventos de visibilidade massiva de conscientização cidadã, manifestação cultural e afirmação do direito à expressão de orientação sexual e da cultura de paz, nomeadamente as Paradas de Orgulho GLTB" (p. 01). Neste edital foram convidadas "organizações/instituições que desenvolvam ações de caráter cultural e social voltadas para a afirmação da identidade de gays, lésbicas, transgêneros e bissexuais – GLTB" (p. 01). Ainda fica muito vago o que seriam "ações de caráter cultural e social", e o edital parece limitar ainda mais essa noção ao contemplar somente atividades comemorativas ao "Dia Mundial do Orgulho GLTB". O termo "cultura de paz" aparece neste edital também de forma muito vaga, na descrição do objetivo central do edital: "constitui objeto do presente Edital o apoio aos eventos de visibilidade massiva de conscientização cidadã, manifestação cultural e afirmação do direito à expressão de orientação sexual e cultura de paz, nomeadamente as Paradas de Orgulho GLTB" (p. 01)[10].

[8] Portaria do Ministério da Cultura nº 219, de 23 de julho de 2004.
[9] Publicado no Diário Oficial da União em 15 de março de 2005. A intenção era a de selecionar "até 35 projetos, atribuindo o mínimo de R$5.000,00 (cinco mil reais) e o máximo de R$200.000,00 (duzentos mil reais) para cada projeto, de acordo com as características da proposta e decisão da Comissão Julgadora". O valor total do edital foi de R$600.000,00 (seiscentos mil reais).
[10] Segundo um relatório do *Grupo de Trabalho de Promoção da Cidadania GLTB*[10], quatro cidades do estado de Goiás foram contempladas por este edital, tendo três delas realizado sua primeira Parada do Orgulho LGBT naquele ano (Ceres, Anápolis e Caldas Novas), além de a Parada de Goiânia ter tido 234% de aumento no público na ocasião.

Em 2006 o Ministério da Cultura passou a promover o edital anterior com o seguinte título: "Cultura GLTB"[11] (p. 01, grifo meu). É a primeira vez, portanto, que "cultura" aparece adjetivada dessa forma em um documento governamental. Por esse motivo, vale a pena demorar um pouco mais no detalhamento deste texto para pensar como se estava pensando o termo nesse contexto.

A estrutura do edital é semelhante à do anterior, contudo neste momento o financiamento passa a contemplar, para além de Paradas do Orgulho, atividades e expressões artísticas diversas:

> O presente edital visa apoiar os **projetos culturais e artísticos de afirmação de direito e expressão de orientação sexual**, nos segmentos de Teatro, Dança, Audiovisual, Música, Artes Visuais, Cultura Popular, Literatura, Paradas/Marchas, Internet e Patrimônio Material e Imaterial, incluindo shows, debates, encontros, seminários, mostra, festivais, espetáculos, exibições, exposições e publicações, entre outras expressões artísticas e culturais, que possibilitem uma efetiva troca de experiências e desdobramentos, com visibilidade nas comunidades beneficiadas (p. 01, grifo meu).

Além de ter como proposta fomentar as ações citadas acima, o Edital propõe como um dos objetivos e diretrizes

> fortalecer as organizações sócio-**culturais GLTB**; proporcionar visibilidade às manifestações desenvolvidas por essas organizações; promover a interação social entre diversos grupos e suas manifestações, como forma de incentivar a troca de experiências e a convivência pacífica; construir um Brasil mais justo, onde todas as manifestações sócio-culturais e artísticas possam ter o seu espaço e valores garantidos (p. 01, grifo meu).

Fica notória a diferença de enfoque que o MinC passou a dar, a partir de 2006, à chamada "cultura GLTB", contemplando bem mais do que somente Paradas do Orgulho. Fala-se em "visibilidade" da população não somente em termos de "manifestações" promovidas por organizações LGBT, mas, ao invés, agora a "cultura" parece assumir um sentido mais amplo, levando em consideração vários segmentos artísticos. Entretanto, um dos problemas parece residir justamente aí: a impressão que se tem é a de que "cultura" contemplaria nesse contexto majoritariamente atividades de cunho artístico – o que, para uma perspectiva antropológica, não basta.

Segundo estudiosas/os das políticas culturais no Brasil (RUBIM, 2007; BARBALHO, 2007; REIS, 2008; NUNES, 2012), somente a partir de 2002, no governo Lula, a ação do Estado passou a se pautar mais fortemente no âmbito da cultura. Foi nesse momento que se adotou no MinC um conceito antropológico de cultura – que, em linhas gerais, seria uma

[11] Publicado no Diário Oficial da União em 19 de maio de 2006. O valor deste edital foi consideravelmente maior do que o do edital anterior: seriam repassados até R$1.200.000,00 (um milhão e duzentos mil reais), sendo no mínimo R$10.000,00 (dez mil reais) e no máximo R$100.000,00 (cem mil reais) para cada proposta.

abordagem que não reduz referências culturais a manifestações artísticas e patrimônios. Este conceito antropológico levaria em consideração que a cultura é um dos principais meios de se combater desigualdades a partir da promoção de diversidades, para além da simples promoção e difusão de bens culturais produzidos no país. Nesse sentido, políticas culturais seriam "ferramentas de construção da cidadania". Retomando o trabalho de Braz (2013), pode-se dizer que esse entendimento é problemático se pensarmos na população LGBT:

> Desse modo, o suposto sentido "antropológico" de cultura figura, no documento [no Plano Nacional LGBT], de modo ambivalente ao lado de certa essencialização da "cultura LGBT", quando ela é afirmada como algo a ser "resgatado". Cada vez mais, nos aproximamos de uma linguagem que toma a "cultura LGBT" como "patrimônio cultural" em um sentido bastante estanque e restritivo. Além disso, no item do texto-base em que se menciona a atuação do Ministério da Cultura (MinC), a população LGBT aparece como "grupo social carente de atenção e valorização". Políticas públicas na área cultural são apontadas como "ferramentas de construção da cidadania" – e LGBT figuram como "protagonistas do desenvolvimento econômico e social do País" (p. 33), o que evoca, em certo sentido, uma noção de cultura como "razão prática" (SAHLINS, 2003), uma vez que o protagonismo para o desenvolvimento econômico figura como justificativa para que LGBT sejam reconhecidos/as como cadadãos/ãs (BRAZ, 2013, p. 16).

Em 2008, foi realizada a I conferência Nacional LGBT. No texto-base do evento, fica evidente que "cultura" passou a figurar como um dos principais eixos de preocupação em torno das questões relacionadas à população LGBT no Brasil, no que se refere às políticas públicas e à garantia de cidadania para essas pessoas, uma vez que o termo "cultura GLBT" passa a ser usado com maior frequência – em três momentos do texto –, o que pode indicar que, de uma forma ou outra, a temática estava entrando "na ordem do dia".

Dentre as várias propostas no âmbito cultural, a grande maioria discute, assim como no texto do BSH, estratégias de ação para minimizar a discriminação e a violência contra LGBT. Contudo, algumas das propostas parecem indicar uma preocupação com a "cultura" em um sentido mais amplo, como por exemplo nos seguintes itens: "promover campanhas educativas" e "criar um site que concentre um acervo digitalizado de documentos sobre a história GLBT no Brasil, possibilitando o acesso aos pesquisadores e à população em geral" (BRASIL, 2008, p. 35).

Tanto no texto-base quanto no Plano Nacional (BRASIL, 2009) há uma profusão de categorias derivadas da "cultura LGBT": "memória cultural LGBT", "espaços culturais LGBT", "movimentos culturais LGBT". No texto-base há um diagnóstico que se realiza sob a rubrica de "cultura" no que se refere à diversidade sexual; nesse momento, citam a relevância dos três editais resenhados acima, bem como do *Grupo de Trabalho de Proteção da*

Cidadania GLBT cujo plano, segundo o texto, é o de incentivar e apoiar "as produções artísticas e culturais que promovam a cultura e a não-discriminação por orientação sexual e identidade de gênero" (BRASIL, 2008, p. 33). Neste documento, 15 propostas de ação e de gestão na área da cultura para a população LGBT foram colocadas. Embora uma delas aliasse a noção de cultura LGBT à formação educativa por meio de campanhas, o restante continua orientando o entendimento dessa ideia somente a Paradas do Orgulho LGBT e artes; fala-se timidamente sobre o "resgate" da "memória cultural LGBT brasileira", embora não delimitem do que se trataria tal coisa. Com relação ao Plano Nacional, há uma redução da quantidade de ações previstas – somente 8 constam na versão final deste documento.

Ainda em 2008, o MinC abriu seleção de propostas para dois editais. O primeiro foi o "Concurso Público de Apoio a Paradas de Orgulho GLBT", como o de 2005. O segundo foi a primeira edição do "Prêmio Cultural GLBT"[12], que teve por objetivo "premiar iniciativas culturais de afirmação de orientação sexual, identidade de gênero e da cultura de paz". No caso, não foi um edital de fomento, mas sim – ao que parece – de incentivo à continuidade de "ações exemplares" no campo das políticas culturais LGBT. A segunda edição do Prêmio Cultural LGBT, em 2009[13], premiou duas Paradas do Orgulho LGBTT em Goiás: a de Jataí, no sudoeste do estado, e a da capital, Goiânia. Na segunda seção será abordada mais detidamente essa questão.

Com relação ao edital de apoio às Paradas do Orgulho[14], vale dizer que a seleção foi realizada de forma regionalizada e propunha contemplar até 27 projetos culturais, um por Unidade da Federação e no Distrito Federal. Os objetivos são os mesmos dos editais anteriores: "fortalecer as organizações sócio-culturais GLBT"; "conhecer e divulgar as iniciativas culturais das entidades GLBT"; "apoiar eventos de visibilidade massiva de afirmação de orientação sexual, identidade de gênero e da cultura de paz"; "promover a interação social entre diversos grupos e suas manifestações, como forma de incentivar a troca de experiências e a convivência pacífica"; e "mapear as entidades GLBT".

Sobre o processo de seleção, é interessante destacar que dentre os quesitos de avaliação das propostas o edital considera ações educativas, informativas e de conscientização como válidas e importantes dentro das propostas de Paradas do Orgulho, o que faz pensar sobre um entendimento de cultura LGBT como também educativa, para além de

[12] Publicado no Diário Oficial da União em 15 de maio de 2008.
[13] Publicado no Diário Oficial da União em 16 de março de 2009.
[14] Publicado no Diário Oficial da União em 15 de maio de 2008. O montante de recursos destinados a este edital foi de R$810.000,00 (oitocentos e dez mil reais) e a cada organização poderia ser repassado um valor de até R$30.000,00 (trinta mil reais).

manifestações artísticas. Contudo, este entendimento parece ter ficado "só no papel", afinal tivemos o caso exemplar em 2011 da proibição do material escolar anti-homofobia que seria distribuído pelo Ministério da Educação. Tal situação confirma ainda mais a hipótese de que, se existe alguma proposta em torno da cultura LGBT que vá para além de "Paradas" e "manifestações artísticas", ela é ínfima.

No intuito de complementar a discussão sobre a produção discursiva da noção aqui discutida, vale destacar que nas entrevistas realizadas em Goiás falou-se também sobre o que seria a cultura LGBT; houve quase um consenso de que esta subcultura envolveria especialmente o "bate-cabelo", os shows de *drag queens*, as Paradas do Orgulho, as músicas que geralmente tocam em bares e boates que compõem o chamado mercado "GLS" (gays, lésbicas e simpatizantes). A fala de um/a das/os entrevistadas/os resume bem essa ideia:

> Entrevistador: O que envolve, por exemplo, a cultura LGBT, na sua opinião?
> Entrevistado: Na minha opinião. Bom, a música, principalmente a música eletrônica... Ela tem um ritmo específico, que é o tribal, que é uma música bem *gay*, mesmo... o que as pessoas chamam de "bate-cabelo" ou *drag music*... A própria cultura da *drag*... O transformista, né? O que mais... A própria... Não é um problema, mas quando você fala "a cultura *drag*", você já tem várias... O leque é grande, né? Você tem a *drag* caricata, a diva, a top, a performática, aí você tem a questão do transformismo, que é diferente da *drag*... A cultura basicamente nesses pilares centrais, e aí nas suas diferenças. E aí tem diferenças locais, regionais. Cada lugar tem uma forma diferente.

Apesar disso, é possível perceber algumas ambivalências nas entrevistas. Ao mesmo tempo em que se falava em cultura LGBT nos termos citados acima, havia também uma crítica implícita em todos os depoimentos de que "cultura" não é só "arte", mas também *formação*, *educação*. A fala de um gestor municipal da área da cultura é emblemática nesse sentido [ao falar do Sistema Nacional de Cultura, proposta do Governo Federal para criar uma permanente *política* de cultura de Estado]:

> Entrevistado: Aí vem a discussão: o que é cultura e o que é arte?
> Entrevistador: Para você, o que seria?
> Entrevistado: São duas coisas fundamentais. A arte é aquilo que o artista produz. A arte é uma peça de teatro. A cultura, não. A cultura é tudo o que uma sociedade produz. São todos os segmentos da sociedade. É uma visão de uma cidade. Como essa cidade age, como ela come, como ela se veste, como ela anda, quais são os pontos de preconceito que têm que ser combatidos, quais os pontos que têm que ser levantados. Então eu acho que isso seja cultura. A cultura é o que move o cidadão. Você se levantar daqui e pegar um ônibus é um ato cultural. Como você vai esperar esse ônibus, se vai ficar na fila, se não vai ficar, se vai passar na frente do cara, se vai derrubar o cara... Tudo isso é cultural. Então você vê isso... E esse trabalho não é feito. Não adianta você ter Belas Artes quando o povo não tem uma cultura.
> Entrevistador: Você acha que fica sempre no primeiro sentido, então?

> Entrevistado: Fica no sentido da arte. Quer dizer, qual minha formação de arte? Minha formação em arte é o teatro. E qual minha formação como ser humano?

Aproveitando a discussão sobre Goiás, entrarei agora em na seção sobre políticas públicas , na qual serão abordadas ações já realizadas e que estão sendo pensadas no contexto estadual.

Políticas públicas culturais: problematizando contextos

Para a teórica Celina Souza, pode-se resumir "política pública como o campo do conhecimento que busca, ao mesmo tempo, 'colocar o governo em ação' e/ou analisar essa ação [...] e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações" (SOUZA, 2006). O crescimento de estudos sobre políticas públicas[15] é resultado da adoção de novas políticas econômicas a partir dos anos 1980, especialmente em países com trajetórias inflacionárias como os da America Latina, onde se passou a reduzir políticas *keynesianas* e aumentar políticas restritivas de gasto, ou seja, uma menor intervenção do Estado na economia do país – o chamado Estado Mínimo. Ademais, ainda é complicado para os governos, especialmente da América Latina, encontrar modelos e desenhos de políticas públicas que aliem crescimento econômico e promoção da inclusão social.

No que se refere aos estudos relacionados às políticas públicas culturais, nas palavras de Isaura Botelho (2001), estes formam um campo ainda "sem fisionomia definida" (p. 76), uma vez que são realizados em diversas instituições de tipo variado, de forma dispersa, e ainda muito dependentes do interesse pessoal do/a pesquisador/a. Anita Simis (2007) é ainda mais incisiva nesse ponto, ao dizer que a "política cultural" brasileira, especialmente no campo das Ciências Sociais, "é ainda um tema se não desconhecido, ao menos desconsiderado" (SIMIS, 2007, p. 134). O que se vetifica a partir dessa afirmação é algo preocupante, considerando a importância do conceito de "cultura", especialmente no que se refere à Antropologia, e o quanto estudos relacionados à gestão de políticas culturais pode ajudar a (re)pensar o uso e a produção de sentidos em torno das mesmas.

O primeiro momento de "intervenção sistemática" do Estado brasileiro na área da cultura, segundo Barbalho (2007), teria ocorrido no governo totalitário de Getúlio Vargas

[15] Ainda segundo Souza (2006), "entender a origem e a ontologia de uma área do conhecimento é importante para melhor compreender seus desdobramentos, sua trajetória e suas perspectivas. A política pública enquanto área de conhecimento e disciplina acadêmica nasce nos EUA, rompendo ou pulando as etapas seguidas pela tradição européia de estudos e pesquisas nessa área, que se concentravam, então, mais na análise sobre o Estado e suas instituições do que na produção dos governos" (pp. 21-22).

(1930-1945), momento em que uma minoria, formada por intelectuais, tentava positivar a mestiçagem brasileira, elevando-a como símbolo nacional. Na época, a política cultural brasileira estava pautada, como bem lembra o antropólogo José Reginaldo Santos Gonçalves (1996), na noção de "objetificação cultural"[16], na tentativa de legitimar o projeto de construção da nação levado a cabo naquele contexto. As narrativas históricas geralmente produzem uma realidade ficcionalmente construída por meio de um enredo coerente, objetivo e, desse modo, *desejável*[17]: o "real" construído pelas narrativas históricas torna-se *objeto de desejo* justamente porque a coerência e a objetividade, típicas das "estórias", são *distantes;* e, principalmente, algo que nos *falta*, que não nos apresenta na realidade imediata. Em resumo, a *nação* enquanto um objeto de desejo é experimentada por meio de sua *ausência*; é uma comunidade imaginada (ANDERSON, 2008), ou seja, que não se apreende de fato, que necessita sempre ser contada e recontada para continuar existindo (GONÇALVES, 1996). Depois do período getulista, outro momento de intervenção estatal na cultura, ainda segundo Barbalho (2007), teria sido no regime militar (1964-1985), período em que algumas "estórias" sobre o Brasil foram recontadas, agora pautadas na rubrica da *integração* e da *proteção* da nação, bem como da "preservação da identidade brasileira".

A fase seguinte teria se dado a partir da reabertura política, em 1985, quando o governo Sarney passou a praticar a chamada política de isenção fiscal, por meio da qual empresas privadas podem solicitar isenção de impostos ao investirem na promoção de determinado produto cultural. Medidas semelhantes foram adotadas nos governos posteriores, tais como a Lei Rouanet e o Fundo de Investimento Cultural e Artístico (FICART). Tais políticas foram pensadas no contexto da reforma da administração pública contemporânea que nos últimos 20 anos vem tomando um caráter mais gerencial, processo que passou a priorizar a eficiência dos governos. Para tanto, nesse modelo de gestão o Estado preza pela descentralização tanto das decisões quanto da execução de políticas públicas, adotando um sistema de concorrência de projetos a partir de editais, pautado sempre pela política de transparência[18]. Nesse sentido, a "cultura", enquanto direito, deve ser conduzida pelo Estado – ainda que minimamente – afinal ele é, nas sociedades contemporâneas ocidentais e

[16] "A objetificação refere-se à tendência da lógica cultural ocidental a imaginar fenômenos não materiais (como o tempo) como se fossem algo concreto, objetos físicos existentes" (WHORF apud GONÇALVES, 1996, p. 13).
[17] O autor toma de empréstimo a discussão que Hayden White realiza sobre a construção de narrativas históricas. White, por sua vez, baseia-se na teoria lacaniana do símbolo para explicar como tais narrativas históricas transformam o "real" em um "objeto de desejo".
[18] Tal modelo adota diversas políticas neoliberais, fazendo com que seja alvo de diversas críticas. Um resumo do amplo e polêmico debate sobre a mudança da gestão pública contemporânea brasileira pode ser resumido no texto *Da Administração Pública à Gerencial*, de Bresser Pereira (1996).

ocidentalizadas, responsável pela garantia de direitos sociais das populações. Para Simis (2007),

> no Estado democrático, o papel do Estado no âmbito da cultura não é produzir cultura, dizer o que ela deve ser, dirigi-la, conduzi-la, mas sim formular políticas públicas de cultura que a tornem acessível, divulgando-a, fomentando-a, como também políticas de cultura que possam prover meios de produzi-la, pois a democracia pressupõe que o cidadão possa expressar sua visão de mundo em todos os sentidos (SIMIS, 2007, p. 175).

Entretanto, conforme nos alerta Braz (2013), "a questão talvez seja a que, nesse processo, invariavelmente, se ajuda a produzir discursos em torno do que venha a ser cultura – e, no nosso caso, 'cultura LGBT'" (BRAZ, 2013, p. 10), fator que nos remete à discussão da seção anterior e, claro, à discussão sobre as políticas culturais LGBT no contexto dessa região imaginada a qual é habitual se chamar de "sertão goiano".

A partir das entrevistas realizadas, ficou evidente que em Goiás a situação em torno de políticas culturais de uma forma geral está, como definido por uma de nossas interlocutoras, "aos trancos e barrancos". O cenário formado por atores e atrizes sociais que participam da formulação de políticas públicas na área da cultura está distante dos documentos governamentais analisados anteriormente, na medida em que o "sentido antropológico" de cultura adotado pelo MinC a partir da gestão de Gilberto Gil não parece estar tão presente nas discussões goianas. Ao participar da 10ª Conferência Municipal de Cultura, que durou dois dias, pude constatar que há disputas e conflitos entre diversos segmentos artísticos representados por atores e atrizes, artistas plásticas/os, músicas/os, escritoras/es, produtoras/es audiovisuais, etc – em termos de movimentos sociais, ali estava representado somente o movimento negro, na figura de duas pessoas. Ao ler e discutir o documento que sairia daquela Conferência, a única proposta relacionada ao que estava sendo entendida ali como "cultura" foi a de trocar este termo por "arte"; longe de ser uma ironia, a pessoa que propôs esta mudança foi uma das que mais argumentou para que seu segmento artístico tivesse maior expressividade naquele encontro. Ela, como muitas outras pessoas naquela situação, não estava se atendo tanto ao que seria entendido por "cultura", ou sobre o impacto daquelas decisões em um contexto populacional mais amplo: por dois dias, as discussões foram orientadas no sentido de maximizar as possibilidades de atuação de cada campo artístico.

Não pretendo, entretanto, condenar a postura de quem ali estava. Acredito que as práticas de *advocacy*, tais como ocorriam naquele contexto, são legítimas no sistema democrático o qual rege a política brasileira. No entanto, é preciso chamar a atenção, a partir desse episódio, para a delicada situação das políticas culturais no estado de Goiás. Afinal, por que naquele momento só se via artistas participado do processo de construção de políticas

culturais? Onde estavam os movimentos sociais – e aqui chamo a atenção em especial para o LGBT –, levando em conta que, conforme já dito, o Ministério da Cultura passou a pautar sua atuação em termos de elaboração de políticas públicas em sintonia com políticas de identidade, especialmente a partir do governo Lula?

É notório que as discussões em torno da "cultura LGBT" são incipientes no contexto goiano. Uma das perguntas que norteou as entrevistas foi justamente sobre como o sujeito entrevistado avaliaria a situação de políticas culturais LGBT no estado de Goiás. Para um dos membros do Conselho Municipal de Cultura de Goiânia,

> Entrevistado: [...] não tem uma política definida, entendeu? Hoje, o Ministério da Cultura já tem uma política definida pra alguns segmentos da minoria, até na forma de qualificação, também. O que a gente tá tentando lá [no Conselho Municipal de Cultura] é que os editais sejam menos preconceituosos. Que sejam mais abrangentes.

Muito embora seja importante salientar que, como apontou o representante da Semira (Secretaria de Políticas para a Mulher e Igualdade Racial), existe um problema conjuntural em termos de políticas públicas para a população LGBT no estado de Goiás:

> Entrevistado: [...] Então assim, os nossos gargalos aqui no estado de Goiás, acho que no Brasil inteiro, mas aqui dentro da área LGBT... são muito mais fortes saúde, educação e segurança. Então eles vão sempre chamar mais a atenção, e a minha preocupação é nesse sentido. Porque são coisas que acontecem muito mais, estamos puxando muito mais a atenção, porque são questões emergenciais.
> Entrevistador: Ah, porque a cultura é sempre considerada menor, né?
> Entrevistado: Sim, é. Eu posso estar com um projeto aqui, pensando, mas surge algum problema numa escola, um assassinato, alguma coisa, então assim...
> Entrevistador: O foco vai para...
> Entrevistado: Vou ter que parar.

Em resumo, percebe-se que uma série de entraves na agenda governamental no sentido de se levar adiante a proposta do MinC de dar visibilidade a expressões culturais pautadas nas políticas de identidade. Em primeiro lugar, há a problemática em torno do conceito de cultura, que ainda é associado às artes, reduzindo fortemente o incentivo público a instituições artísticas. Não há editais específicos para o segmento LGBT – muito embora, segundo um dos membros do Conselho Municipal de Cultura, algo incipiente esteja sendo pensado nesse sentido, muito embora haja resistência de grande parte do Conselho –, e geralmente os projetos aprovados nos editais existentes geralmente são de autoria das/os mesmas/os proponentes.

Em segundo lugar, há problemas com relação às políticas públicas para a população LGBT em Goiânia e Goiás, conforme explicitado na fala acima do gestor da Semira: a

preocupação com políticas culturais LGBT em Goiás não é tão grande porque se prioriza a saúde e questões relacionadas à violência – justamente os campos em que se dava atenção ainda em meados da década de 90, conforme explicitado anteriormente na parte em que se tratou do I Plano Nacional de Direitos Humanos.

E em terceiro lugar, há também certo desencontro no que se refere à solicitação de demandas, especialmente no que se refere aos movimentos sociais. No Conselho Municipal de Cultura, por exemplo, uma das cadeiras se chama "Humanidades e Diversidades", por meio da qual seria possível enviar projetos culturais LGBT para as leis de incentivo à cultura do município. Entretanto, segundo o entrevistado deste Conselho, nunca foi enviada nenhuma proposta advinda do que se poderia chamar "cultura LGBT", à exceção de um pedido de apoio de infraestrutura para a Parada do Orgulho LGBT 2012 de Goiânia:

> Entrevistador: [...] eu queria entender um pouco na tua perspectiva como é a atuação do Movimento, se tem algum tipo de demanda, mesmo, na atualidade.
> Entrevistado: Não. Não. Não tem demanda. Não tem uma política já, uma política definida. Hoje você tem essa secretaria na prefeitura, de diversidade sexual, [...], mas você não tem uma demanda ainda. Falta ainda que os órgãos governamentais, que seria função deles, chamar pra discutir. Não tem. Não tem demanda. A única demanda que tem e a Parada Gay. Mas fora isso, não tem demanda.
> [...]
> Entrevistador: Mas assim, na tua perspectiva, pensando o Conselho como ele tá hoje, você falou que ainda tem uma certa resistência...
> Entrevistado: Muito.
> Entrevistador: Você acha que se essas demandas chegarem pra você, ou pra Secretaria de Cultura, você acha que tem abertura hoje em dia pra esse tipo de demanda?
> Entrevistado: Eu acho que tem.

Entretanto, é importante dar destaque também para o que foi realizado e o que está sendo proposto. Pelo mapeamento feito pela pesquisa até agora, constatamos que somente um projeto cultural LGBT foi aprovado em Goiás foi o *12 horas de Cultura LGBT*, evento realizado pelo Fórum de Transexuais em 22 de novembro de 2009, das 12h à meia-noite, na então Moon Black Beer House, financiado pelo Prêmio Cultural LGBT de 2008[19]. Na ocasião, ocorreram shows de MPB, *rock*, samba, pagode e sertanejo, bem como os concursos *Transex Cultura 2009* e *Drag Cultura 2009*.

[19] O Fórum de Transexuais de Goiás foi uma das organizações vencedoras deste prêmio em decorrência da organização da Parada do Orgulho LGBT de 2008.

Há propostas de realização de "feiras culturais LGBT", parecidas com as feiras realizadas desde 2008 na semana que antecede a Parada do Orgulho LGBT em Goiânia[20]. Segundo a ativista LGBT (interlocutora da pesquisa) que propôs a ideia,

> o que é a feira? Que história é essa? O que é a feira? É uma feira de verdura? Não. Tem barraca de cerveja, óbvio, não pode faltar... tem os quitutes, a comida... Mas a feira é... As ONG montam suas banquinhas, vendendo seu artesanato... Aquele, por exemplo... Tem um artista plástico, o João, então ele leva os quadros... O outro artista plástico leva as perucas pra vender... É a feira. É um grande mix. "Ah, eu conheço uma travesti que faz uma sandália de dedo linda!". Então a traz. "Ah, você se lembra daquela prostituta? Ela tá fazendo calcinha, só pras meninas prostitutas, com batom". Leva pra lá. Sabe? Então essa grande feira com música, óbvio, tem música *techno* pra dançar, mas tem música... "ah, aquela menina lésbica quer se lançar"... vai lá cantar. Sabe? Então essa é a feira. Onde tem comida, tem bebida, onde você dança,.. [...] A feira é para o público ver. [...] É uma feira onde tem toda a expressão da cultura LGBT.

Além de todas essas atividades, a proposta das feiras futuras é realizar uma interface entre a "cultura" e outros campos das políticas públicas, tais como a elaboração de carteiras de identidade para travestis e transexuais, uma vez que há certa dificuldade de que elas/es frequentem os espaços itinerantes do Governo. Nesses espaços, tais como os "mutirões" que a Prefeitura realiza em Goiânia (que envolvem desde atendimento de saúde até registros de identidade civil), há ainda certo preconceito, o que provoca um receio por parte, por exemplo, de travestis e transexuais. Desse modo, as feiras culturais LGBT seriam um momento tanto de integração, diversão e "promoção da cultura LGBT", quanto de criação de formas para que diversas políticas públicas sejam implantadas de forma mais integral.

Recentemente, foi convocada uma reunião para a organização do I Festival da Cultura do Orgulho LGBT de Goiás, com o tema provisório "Respeito às 'diferenças' em busca da paz". Na chamada para a reunião havia um breve resumo que continha os principais objetivos do projeto, os quais versavam basicamente sobre a visibilidade e a promoção de intercâmbio entre artistas por meio da apresentação de seus trabalhos, e o resgate "do talento e do bom gosto" compartilhados pela cultura LGBT por meio de músicas, danças, perfomances e teatros. Mais uma vez, temos aqui a forte associação de "cultura LGBT" à arte, basicamente.

Considerações Finais

A partir da discussão aqui realizada, pode-se dizer que o conceito de cultura LGBT é fruto de um processo de construção discursiva em torno de ideias e noções do que viriam a ser

[20] Tais feiras são também realizadas no interior de Goiás e funcionam como "preparação do terreno" para que, futuramente, possa vir a acontecer atividades mais amplas, tais como Paradas do Orgulho LGBT.

os significados compartilhados por pessoas que, de alguma forma, se identificam entre si ao acionarem identidades sexuais que fogem aos padrões legitimados por normas sociais. Longe de ser algo estático e monolítico, a construção do termo cultura LGBT em documentos e instâncias governamentais parece fazer parte de um processo dinâmico de embates e tensões protagonizadas/os por diferentes atrizes e atores sociais que direta ou indiretamente participam da construção desses documentos por meio de conferências municipais, estaduais/regionais e nacionais – e por isso é importante frisar a forte conexão entre aportes governamentais e movimentos sociais, especialmente por estes últimos constituírem boa parte dessas conferências.

Nesse sentido, pode-se afirmar, conforme Braz (2013), que os sentidos da expressão "cultura LGBT"

> variam desde uma concepção, de certo modo, essencializada (quando se afirma a "cultura LGBT" como algo a ser "resgatado", resguardado ou patrimonializado), até uma noção, nessa mesma linha, que enfatiza a necessidade de pensarmos na "cultura LGBT" como sinônimo de manifestações artístico-culturais, distanciando-se de uma noção de cultura antropológica ao apresentar cultura como sinônimo de "arte" (BRAZ, 2013, p. 21).

Muito embora não fique claro, como também afirma o autor, quais seriam tais manifestações artístico-culturais para além dos eventos de visibilidade, como as Paradas do Orgulho LGBT. Ou mesmo quais seriam os elementos culturais "materiais e imateriais" que constituiriam a cultura LGBT. Ao conversar mais de perto com gestoras/es e membros de movimentos sociais, contudo, percebe-se que estes sentidos parecem transitar entre performances, shows e outras manifestações relacionadas, principalmente, a *drag queens*, músicas dançantes, notadamente o "bate-cabelo", bem como de cantoras – não se fala em cantores homens nesse caso – de música popular brasileira, gênero musical que diz-se ser do gosto de grande parte das lésbicas (aqui, mais uma vez, essencializando-se tais categorias e identidades). No caso do campo relacionado aos patrimônios culturais, é possível entender que há discussões acerca do registro de Paradas do Orgulho LGBT como patrimônios imateriais brasileiros.

No que se refere ao contexto goiano com relação às políticas culturais LGBT, pode-se afirmar que o debate acerca das mesmas ainda é incipiente, seja porque há certa dificuldade em se tratar a questão da "cultura" (em um sentido amplo) como prioridade ou porque em Goiás falar de políticas públicas é, ainda, falar especialmente em saúde e segurança pública – fato que é evidente ao identificarmos, durante a pesquisa, que as Paradas do Orgulho de Goiânia são ainda financiadas quase sempre pelo Ministério da Saúde quando existe, já há algum tempo, um segmento no MinC justamente para isso. Certamente existem outras

propostas, ideias e anseios relacionadas/os às políticas culturais LGBT no estado de Goiás. Este artigo é, além de um relatório de iniciação científica, uma apresentação parcial da pesquisa mais ampla na qual meu trabalho esteve inserido, portanto é bastante provável que as informações aqui contidas serão atualizadas pelo relatório final, com previsão de conclusão para julho de 2014.

Por fim, ressalto quão importante foi a experiência de realizar esta investigação de iniciação científica. Em primeiro lugar, porque pude aliar conhecimentos de diversos campos que venho estudando há mais de três anos: um deles é o teórico, que envolve antropologia, sociologia, ciência política e políticas públicas – este último sendo a habilitação na qual estou me graduando; o outro é o campo de estudos relacionados à diversidade sexual e de gênero, área que desperta meu interesse acadêmico e político, e que pretendo aprofundar em momentos futuros da minha carreira acadêmica. Em segundo lugar, porque as reuniões periódicas com meu orientador foram essenciais para que eu pudesse articular s informações contidas tanto nos documentos e entrevistas quanto nos textos teóricos lidos em grupos de estudos. Agradeço pela oportunidade de poder discutir, debater e compartilhar uma pesquisa com meu orientador, sempre solícito e atento à minha formação acadêmica desde 2010.

Referências Bibliográficas

ANDERSON, Benedict. *Comunidades imaginadas*: reflexões sobre a origem e a difusão do nacionalismo. Trad. Denise Bottman. São Paulo: Companhia das Letras, 2008. 320 p.

BARBALHO, Alexandre. Políticas culturais no Brasil: identidade e diversidade sem diferença. In: RUBIM, Antonio e BARBALHO, Alexandre. *Políticas Culturais no Brasil*. Salvador: EDUFBA, 2007.

BOURDIEU, Pierre. A gênese dos conceitos de habitus e de campo. In: *O Poder Simbólico*. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2011.

BOTELHO, Isaura. *Dimensões da cultura e políticas públicas*. São Paulo Perspectivas, São Paulo, v. 15, n. 2, abr. 2001.

BRASIL. *Programa Nacional de Direitos Humanos*. Brasília: Ministério da Justiça, 1996. (Decreto n° 1.904, de 13 de maio de 1996).

_____. *Programa Nacional de Direitos Humanos II* (PNDHII). Brasília: Secretaria de Direitos Humanos, 2002.

_____. Conselho Nacional de Combate à Discriminação. *Brasil Sem Homofobia*: Programa de combate à violência e à discriminação contra GLTB e promoção da cidadania homossexual. Brasília : Ministério da Saúde, 2004.

_____. *Texto-Base Da Conferência Nacional De Gays, Lésbicas, Bissexuais, Travestis E Transexuais*. Direitos Humanos e Políticas Públicas: o caminho para garantir a cidadania de Gays, Lésbicas, Bissexuais, Travestis e Transexuais. 2008.

_____. *Plano Nacional de Promoção da Cidadania e Direitos Humanos de LGBT* – lésbicas, gays, bissexuais, travestis e transexuais. Secretaria Especial de Direitos Humanos (SEDH). 2009.

_____. *Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República*. Programa Nacional de Direitos Humanos (PNDH-3) / Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República. Brasília : SDH/PR, 2010.

_____. *Texto-base da 2ª Conferência Nacional de Políticas Públicas e Direitos Humanos de LGBT* – Por um país livre da pobreza e da discriminação - Promovendo a cidadania de Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis e Transexuais. Brasília: SDH/PR, 2011.

_____. *As metas do plano nacional da cultura*. Ministério da Cultura. 2012.

BRAZ, Camilo. Políticas culturais LGBT no Brasil contemporâneo: interpretações antropológicas de uma cultura adjetivada. In: *XXXI Congresso Internacional da Associação de Estudos Latino-Americanos*, 2013, Washington DC. Anais do XXXI Congresso Internacional da Associação de Estudos Latino-Americanos. Washington DC, 2013.

CANCLINI, Néstor-García. Definiciones en transición. In: MATO, Daniel. *Cultura, política y sociedad*: perspectivas latinoamericanas. Buenos Aires: CLACSO, 2005.

CUCHE, Denys. A *Noção de cultura nas ciências sociais*. Bauru: EDUSC, 1999.

ESCOSTEGUY, Ana Carolina D. O popular como opção política. In: _____. *Cartografia dos estudos culturais* – Uma versão latino-americana. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FREIRE FILHO, João. Das subculturas às pós-subculturas juvenis: música, estilo e ativismo político. *Contemporanea* – Revista de Comunicação e Cultura. Vol. 3, nº 1, pp. 138-166, janeiro/junho. Salvador, 2005.

GONÇALVES, José Reginaldo Santos. Patrimônios Culturais e Narrativas Nacionais. In: *Retórica da Perda* – Os discursos do Patrimônio no Brasil. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ/IPHAN, 1996.

GRAMSCI, Antônio. *Os intelectuais e a organização da cultura*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1988, pp. 3-23.

HALL, Stuart. Quem precisa de identidade? In: *Identidade e diferença:* a perspectiva dos estudos culturais. Org: SILVA, Tomaz Tadeu; HALL, Stuart. WOODWARD, Kathryn. 9ªediçao. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

MELLO, Luiz. (org.). *Políticas Públicas para a população LGBT no Brasil*: um mapeamento crítico preliminar. Relatório de pesquisa. Goiânia: UFG, Faculdade de Ciências Sociais, Ser-Tão, Núcleo de Estudos e Pesquisas em Gênero e Sexualidade, 2010. Disponível em: http://www.sertao.ufg.br/politicaslgbt [Acesso em 28/02/12].

MELLO, Luiz ; BRAZ, Camilo ; FREITAS, Fátima Regina A.; AVELAR, Rezende Bruno. Questões LGBT em debate: sobre desafios e conquistas. *Sociedade e Cultura* (Impresso), v. 15, p. 151-161, 2012.

NUNES, Ariel. *Por um "*do-in *antropológico":* Pontos de Cultura e os novos paradigmas nas políticas públicas culturais. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social – Faculdade de Ciências Sociais – Universidade Federal de Goiás – Goiânia, 2012.

RAUPP RIOS, Roger. Direitos Humanos, Direitos Sexuais e Homossexualidade. In: Pocahy, Fernando (org.). Corpo e Prazer: políticas de enfrentamento ao heterossexismo. Porto Alegre: NUANCES, 2009.

REIS, Paula Félix dos. Políticas Nacionais de Cultura: o documento de 1975 e a proposta do governo Lula/Gil. *Políticas Culturais em Revista*, n. 2 (1). Salvador: UFBA, 2008, p. 73-90.

RUBIM, Antonio. Políticas culturais no Brasil: tristes tradições, enormes desafios. In: Rubim, Antonio e Barbalho, Alexandre. Políticas Culturais no Brasil. Salvador: EDUFBA, 2007.

SIMIS, Anita. A política cultural como política pública. In: Rubim, Antonio e Barbalho, Alexandre. Políticas Culturais no Brasil. Salvador: EDUFBA, 2007.

SIMÕES, Júlio Assis e FACCHINI, Regina. *Na trilha do arco-íris*: do movimento homossexual ao LGBT. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2009.

SOUZA, Celina. Políticas públicas, uma revisão da literatura. *Sociologias* , v.8, n. 16, Porto Alegre, 2006.

Avaliação de linhagens e cultivares de arroz de terras altas desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético

BARROS, M. S.[1]; MELO, P.G.S.[2]

1. Aluno de iniciação científica (PIBIC - PIVIC UFG/CNPq) graduando em Agronomia na EA/UFG. E-mail: mbarros.agro@gmail.com;
2. Professora do Setor de Melhoramento de Plantas da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. Rodovia Goiânia -Nova Veneza, Km 0, Campus Samambaia. Goiânia-GO. CEP 74001-970. Fone: (62)-3521-1546. E-mail: pgsantos@gmail.com

Palavras-chave: qualidade de grãos, *Oryza sativa,* melhoramento genético.

1- INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é uma cultura amplamente difundida no país, é o cereal mais importante da dieta alimentar do povo brasileiro. É consumido por todas as classes sociais, especialmente, por aquelas de renda mais baixa. O uso de cultivares melhoradas, altamente produtivas e cujos grãos são competitivos no mercado, e a inserção da cultura em sistemas agrícolas sustentáveis, devem tornar o arroz de terras altas uma cultura de grande importância na região do cerrado pré-amazônico (YOKOYAMA et al, 1999).

Devido à importância da orizocultura para o Brasil, os programas de melhoramento genético vêm desenvolvendo cultivares, buscando características que levem à maior produtividade, melhor qualidade e a um menor custo de produção, adaptadas aos diversos ambientes de cultivo, de modo a contribuir para a sustentabilidade econômica dessa cultura, e garantir as bases para uma oferta contínua de arroz para a população brasileira.

As últimas décadas foram marcadas por grandes avanços da pesquisa em melhoramento genético para a cultura do arroz. Para o arroz de terras altas, foram desenvolvidas cultivares mais produtivas, precoces, folhas eretas, bastante responsivas a melhoria do ambiente e boa qualidade de grãos. No entanto a maioria dos agricultores familiares tem dificuldades para adquirir sementes de alto valor genético, na maioria dos casos os agricultores multiplicam as sementes, mas a forma de condução das lavouras e armazenamento resulta em um produto de baixa qualidade, consequentemente redução na produtividade. As limitações para expansão da cultura em outros ambientes começam a surgir quando estas cultivares modernas são utilizadas por pequenos produtores em baixas tecnologias, ou seja, o potencial produtivo destes materiais não é explorado ao máximo devido ao sistema

de cultivo utilizado. Esta falta de disposição de capital para investimento em tecnologias faz com que os pequenos produtores explorem solos com baixa fertilidade e em regiões com problemas de deficiência hídrica. Devido a estes fatos existe uma grande demanda pelos agricultores familiares de novas cultivares de arroz que permitam um menor uso de insumos, através de resistência a doenças, maior capacidade de competição com plantas daninhas e maior eficiência na utilização dos nutrientes do solo (SIDERSKY & SILVEIRA, 2000).

O uso de cultivares melhoradas constitui tecnologia de menor dispêndio, sendo, portanto, a de mais fácil adoção pelo produtor, principalmente aqueles da agricultura familiar que dispõem de pouca tecnologia e mão de obra.

O objetivo deste trabalho foi avaliar e selecionar linhagens e cultivares de arroz de terras altas adaptadas ao sistema de produção dos pequenos agricultores, por meio da implantação de ensaios do Programa de Melhoramento Genético de arroz de terras altas para Agricultura Familiar do Estado de Goiás.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O programa de melhoramento de arroz de terras altas, visando obtenção de cultivares que atendessem a demanda de pequenos agricultores de Goiás, iniciou-se em 2004, por meio da parceria entre Universidade Federal de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão e Emater - GO. Inicialmente foram identificadas linhagens e cultivares, da Embrapa Arroz e Feijão, resistentes à doença, boa capacidade de competir com plantas daninhas e boa adaptação a solos de baixa fertilidade.

No ano agrícola de 2012/2013, foi realizado o Ensaio preliminar (EP) composto por 38 linhagens e duas testemunhas, plantadas cada uma em linhas de dois metros. Estas linhagens foram obtidas da seleção de plantas de 108 famílias avaliadas em 2010/2011 no Ensaio de Observação de Linhagens (EOL), instalado no campo experimental da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG.

Os ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) foram compostos de 13 linhagens elites e dois cultivares, que foram avaliadas em Goiânia no campo experimental da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás.

O delineamento utilizado foi de blocos completamente casualizados com quatro repetições, com parcelas de quatro linhas de quatro metros. Foram

semeadas 70 sementes por metro linear com espaçamento entre linhas de 0,45 m, utilizou-se a fórmula 4-30-10 na quantidade de 300 kg/ha, e 40 kg/ha de N em cobertura. As demais práticas utilizadas foram aquelas recomendadas para a cultura.

Foram tomados os seguintes dados: florescimento, altura e produtividade de grãos, para o EP e VCU. E foram efetuadas as análises de variância individual e teste de comparação de médias para os caracteres estudados no EP e VCU. Realizou-se a análise de variância conjunta, envolvendo todos locais de cultivo do VCU, seguindo modelo estatístico proposto por Vencovsky e Barriga (1992), e teste de comparação de médias.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Plantas que apresentam florescimento precoce geralmente possuem um ciclo mais curto, característica desejável, uma vez que a planta atinge o ponto de colheita mais cedo ficando menos exposta ao ataque de pragas, doenças e variações ambientais que podem comprometer a produção e qualidade. O florescimento médio dos genótipos avaliados foi de 78,66 dias (Tabela 1), não houve diferença significativa entre as médias de florescimento.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para florescimento e produtividade de grãos de linhagens experimentais de arroz de terras altas, avaliadas no Ensaio preliminar (EP) - 2012/2013.

FV	GL	QM $_{florescimento}$	QM $_{altura}$	QM $_{produtividade}$
Bloco	1	6,612	0,004728	618273,18
Genótipos	39	4,830^{ns}	0,008777**	193263,81^{ns}
Erro	39	2,84	0,002921	248507,47
Total	79			
CV (%)		2,14	6,32	47,63
Média geral		78,66	0,86	1046,65

** Significância a 1% de probabilidade pelo teste de F
^{ns} – não significativo

A produtividade de grãos média dos genótipos avaliados foi de 1046,6 kg/ha considerado extremamente baixo. O coeficiente de variação (CV) para o caráter produtividade de grãos foi de 47,62 % o que mostra baixa experimental, causada pela heterogeneidade da área, principalmente devido a ocorrência de plantas daninhas, cujo manejo foi prejudicado pela ocorrência de chuva no período de controle.

Tabela 2 - Média dos caracteres altura, florescimento e produtividade de grãos avaliados nas linhagens e cultivares do Ensaio Preliminar realizado em Goiânia GO (2012/13).

Genótipo	Florescimento (dias)	Altura (cm)	Produtividade (kg/ha)
CNA x 12782-B-B-3-B-B-5	79,0	0,9292a	1722,2
CNA x 12714-B-B-10-B-B-6	78,5	0,7525c	1490,7
CNA x 13466-B-B-1-B-B-7	80,5	0,8717b	1453,7
CNA x 12764-B-B-1-B-B-7	79,0	0,8508b	1416,7
BRS Sertaneja	76,0	0,8800b	1398,1
CNA x 12764-B-B-3-B-B-1	77,5	0,7758c	1388,9
CNA x 12764-B-B-1-B-B-1	77,5	0,8142c	1370,4
CNA x 12782-B-B-3-B-B-4	80,0	0,9325a	1277,8
CNA x 12764-B-B-4-B-B-1	79,5	0,9008b	1268,5
CNA x 12847-B-B-2-B-B-1	79,5	0,8083c	1222,2
CNA x 12714-B-B-10-B-B-8	80,5	0,8825b	1203,7
CNA x 12493-B-B-1-B-B-4	80,0	0,8117c	1166,7
CNA x 13466-B-B-1-B-B-1	79,0	0,9017b	1948,0
CNA x 12714-B-B-10-B-B-3	81,0	0,9533a	1083,3
CNA x 12764-B-B-1-B-B-6	79,0	0,9575a	1074,1
CNA x 12714-B-B-10-B-B-10	82,0	0,9825a	1064,8
CNA x 12782-B-B-3-B-B-10	80,0	0,8425c	1064,8
BRSGO Serra Dourada	77,5	0,8100c	1064,8
CNA x 12714-B-B-12-B-B-7	78,0	0,8617b	1046,3
CNA x 12493-B-B-1-B-B-3	77,0	0,7517c	1037,0
CNA x 12714-B-B-10-B-B-9	80,5	0,9025b	1027,8
CNA x 12764-B-B-3-B-B-3	78,5	0,7850c	1027,8
CNA x 12782-B-B-3-B-B-1	78,5	0,8383c	1009,3
CNA x 12714-B-B-4-B-B-10	78,0	0,9192a	1009,3
CNA x 12714-B-B-12-B-B-10	79,0	0,8842b	1000,0
CNA x 12493-B-B-1-B-B-8	79,5	0,8167c	1000,0
CNA x 12847-B-B-2-B-B-7	75,5	0,8617b	990,7
CNA x 13466-B-B-1-B-B-9	80,0	0,9525a	981,5
CNA x 13466-B-B-1-B-B-10	78,0	0,9350a	963,0
CNA x 12764-B-B-1-B-B-10	80,5	0,9008b	916,7
CNA x 12782-B-B-3-B-B-6	77,0	0,8625b	916,7
CNA x 12764-B-B-4-B-B-4	79,0	0,8592b	870,4
CNA x 12493-B-B-1-B-B-10	79,0	0,6817c	842,6
CNA x 13466-B-B-1-B-B-3	75,0	0,8642b	740,7
CNA x 12714-B-B-4-B-B-9	78,5	0,8183c	666,7
CNA x 13466-B-B-1-B-B-5	78,5	0,8925b	629,6
CNA x 12714-B-B-4-B-B-3	76,0	0,7767c	601,9
CNA x 12714-B-B-4-B-B-4	76,5	0,8467b	555,6
CNA x 12782-B-B-3-B-B-3	78,5	0,7767c	481,5
CNA x 12714-B-B-4-B-B-7	79,5	0,7867c	277,8

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade

A chuva é um dos elementos essenciais para a produção agrícola. A cultura do arroz de terras altas depende diretamente da quantidade e principalmente da distribuição da precipitação pluvial (Silva, 1998). A água é importante durante todo o ciclo da cultura, no entanto há períodos onde o estresse hídrico pode ocasionar sensíveis perdas. O período critico de deficiência hídrica para o arroz é o período reprodutivo, onde os danos a produção são irreversíveis mesmo suprindo a planta de água nas fases seguintes.

Os dados da estação evaporimétrica de Goiânia (Figura 1), mostra a ocorrência de um período sem chuvas no mês de março que coincidiu com a fase enchimento de grãos, crítica para a cultura.

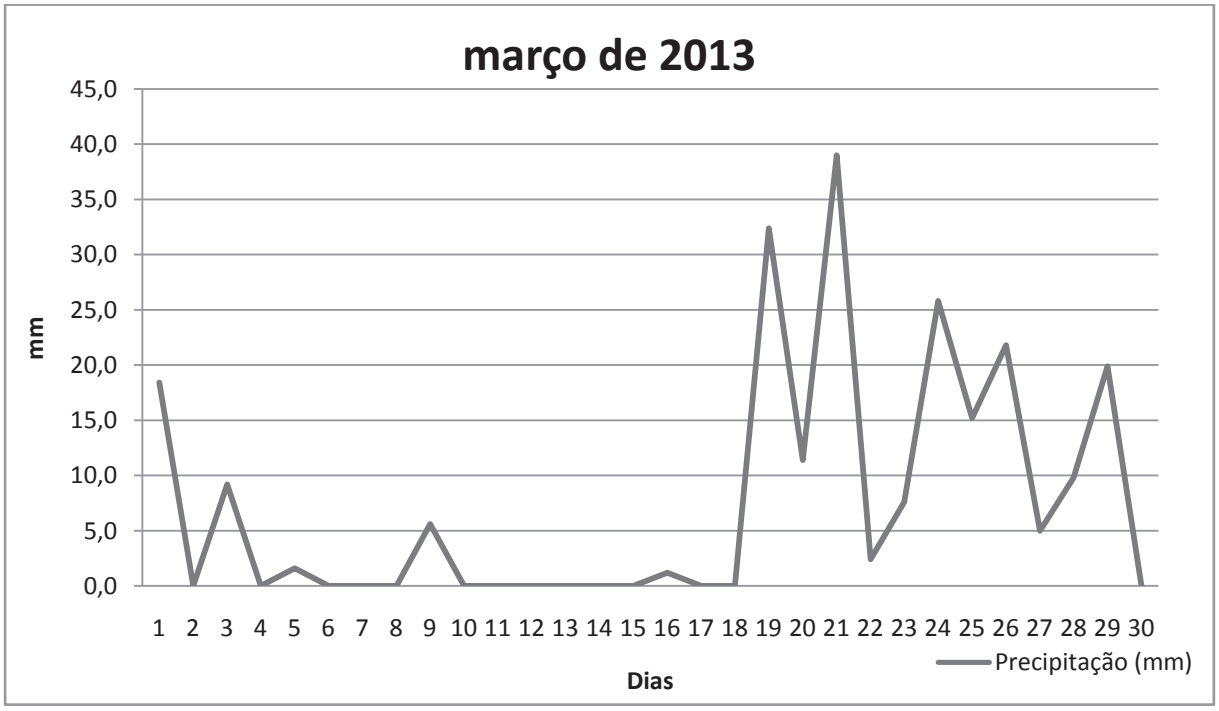


Figura 1 Dados de precipitação pluvial do mês de março de 2013 coletados na estação evaporimétrica de Goiânia, localizada na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. A precipitação foi quase nula no período entre os dias quatro e 18 de março (Fonte: Estação Evaporimétrica de Goiânia, 1ª Classe, modelo DNAEE-CPRM).

Há um forte indicativo de que a baixa produtividade observada deva-se em parte, à deficiência hídrica que ocorreu no mês de março. Outros fatores contribuíram para baixar a produtividade como competição como plantas invasoras e falha de germinação.

No VCU realizado em Goiânia GO houve diferença significativa entre os genótipos para o caráter florescimento (Tabela 3) com médias variando de 81,75 a 88,75 dias. A altura das plantas apresentou média geral 91 cm, não diferindo estatisticamente.

Tabela. 3 - Resumo da análise de variância para Florescimento, Altura, Produtividade de grãos, de linhagens e cultivares de arroz de terras altas avaliadas em ensaio de Valor de Cultivo e Uso em Goiânia GO, (2012/2013).

FV	GL	QM florescimento	QM altura	QM produtividade
Bloco	3	80,10	0,001999	2432287,37
Genótipos	14	14,36 **	0,00307^{ns}	328532,23s^{ns}
Erro	42	4,27	0,002907	443885,94
Total	59			
CV (%)		2,44	5,91	39,86
Média geral		84,55	0,91	1671,29

** Significância a 1% de probabilidade pelo teste de F
* Significância a 5% de probabilidade pelo teste de F
^{ns} Não significativo

A produtividade de grãos média foi de 1671,29 kg/ha não havendo diferença estatísticas entre as linhagens (Tabela 4).

Tabela. 4 - Média dos caracteres Florescimento (Flo), Altura (Alt) e Produtividade de grãos (Prod), avaliados no ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) conduzido em Goiânia - GO. 2012/2013.

Genótipo	Flo (dias)	Alt (cm)	Prod (kg/ha)
CSD 0809	83,50b	88,5	2203,7
CSD 0802	84,75b	88,7	2069,4
CSD 0804	84,00b	87,1	1921,3
BRSGO Serra Dourada	85,00b	92,6	1861,1
CSD 0810	83,75b	88,6	1847,2
AB 092016	86,00a	95,1	1814,8
CSD 0808	85,00b	88,3	1736,1
CSD 0801	88,75a	91,2	1675,9
CSD 0807	89,00b	92,6	1620,3
BRS Sertaneja	82,00b	92,9	1537,1
CSD 0811	81,75b	93,5	1467,6
AB 072047	84,75b	91,5	1425,9
CSD 0805	82,25b	95,8	1375,0
CSD 0806	85,00b	92,1	1263,8
CSD 0803	87,00a	87,8	1250,0

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade

Embora não tenham ocorrido diferenças significativas entre as médias do caráter produtividade de grãos elas provavelmente ocorreriam se houvesse maior

precisão experimental. Problemas climáticos associados a dificuldades na colheita inflacionaram o erro experimental.

4 – CONCLUSÕES

Todas linhagens apresentaram potencial semelhante as cultivares comerciais

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O programa de melhoramento de arroz de terras altas tem relevante importância, pois a partir da observação e seleção de genótipos promissores, pode-se indicar cultivares que se adaptem ao nível tecnológico da agricultura familiar no Estado de Goiás estimulando os pequenos agricultores à exploração da cultura de arroz de forma sustentável e competitiva.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MORAIS, O. P.; RANGEL, P. H. N.; FAGUNDES, P. R. R.; CASTRO, E. M.; NEVES, P. C. F.; CUTRIM, V. A.; PRABHU, A. S.; BRONDANI, C.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. Melhoramento Genético. In: SANTOS, A. B. dos; STONE, L.F.; VIEIRA, N. R. de A. **A cultura do arroz no Brasil**. 2.ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006, p.289-358.

PRABHU, A. S.; FILIPPI, M. C.; RIBEIRO, A. S. Doenças e seu controle. In: SANTOS, A. B. dos; STONE, L.F.; VIEIRA, N. R. de A. **A cultura do arroz no Brasil**. 2.ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006,. p561-631.

SIDERSKY P.; SILVEIRA, L.M. Experimentar com os agricultores – A experiência da AS-PTA na Paraíba. In: FILHO, C.G.; ANDREOTTI, C.M. **Metodologias de experimentação com agricultores**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 33-58.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento.** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.

VIEIRA, N. R. de A.; SANTOS, A. B. dos; SANTANA, E. P. A. **A cultura do arroz no Brasil**. 1.ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999,. p559-599.

BORÉM, A.(Ed). **Melhoramento de espécies cultivadas.** 2. ed. Viçosa: Editora UFV. Viçosa (MG). p103-140. 2005

CRUZ, C.D. Programa Genes: **Estatística experimental e matrizes**. Editora UFV. Viçosa (MG). 285p. 2006

SILVA, S. C. **Zoneamento agroclimático para o arroz** In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L. F. Tecnologia para o arroz de terras altas. Embrapa arroz e feijão. Santo Antônio de Goiás. p. 15 -18. 1998.

REGISTROS DA ARQUITETURA VERNÁCULA E POPULAR EM GOIÂNIA NA CONTEMPORANEIDADE[1]

Mathias Joseph Monios (Orientando) – m.monios@gmail.com
Adriana Mara Vaz de Oliveira (Orientadora) - amvoliveira@uol.com.br
Faculdade de Artes Visuais – Universidade Federal de Goiás

Resumo:
Na contramão dos estudos hegemônicos da arquitetura, esse artigo discute as manifestações arquitetônicas da práxis, nomeadas de vernácula ou popular, em Goiânia. Aborda-se a arquitetura popular goianiense e a sua relação com o gosto, sendo compreendida como objeto *kitsch* e sua posição como transgressora dos padrões convencionais, atentando para os aspectos que a individualizam e diferenciam. Esse artigo é discussão parcial da pesquisa *Arquitetura dos sentidos: entre o vernáculo e o popular*.

Palavras-chave: arquitetura popular, arquitetura vernácula, *kitsch*, Goiânia.

Introdução

Os estudos da arquitetura brasileira concentram-se, majoritariamente, nas manifestações eruditas, porque essas seduzem pela autoria e rigorosidade do desenho, riqueza dos materiais e meios de construção, assim como pelo significado assumido diante da sociedade e da historiografia. Por outro lado, as expressões vernáculas e populares, presas ao campo da práxis, pouco se constituíram em interesse de estudo, pois, para muitos, não eram consideradas arquitetura e não se sustentavam como objeto de pesquisa. Essa constatação particulariza-se em Goiás, onde se reconhecem os estudos descritivos da arquitetura oficial e religiosa do século XVIII, da arquitetura *art déco* goianiense e da arquitetura moderna das décadas posteriores a 1960, e pouco se investiga acerca das construções dos homens comuns.

Na contramão dos estudos hegemônicos, volta-se para as manifestações arquitetônicas da práxis, atentando para temas circunscritos à vernaculidade da arquitetura. A vernaculidade é compreendida como o que é próprio do lugar, identificado por meio do agenciamento dos espaços, dos materiais e técnicas construtivas, da forma arquitetônica gerada e, em especial, do modo de morar, revelando o que é tradicional. Nesse sentido, interessa a casa do homem comum – compreendido aqui como aquele que tem uma participação direta e efetiva na concepção e construção de sua morada –, pois tem maior legibilidade devido à indissolubilidade entre ambos no processo de sua realização e apropriação.

[1] Revisado pelo orientador

Nesse bojo, ampliam-se as abordagens sobre a arquitetura sem arquitetos, acrescentando aspectos ligados à contemporaneidade, como as suas transformações em função de diversos fatores, que vão da industrialização dos materiais de construção até a interferência da globalização nas ações de morar, nomeando-a de arquitetura popular. Aqui, identificam-se aspectos tradicionais que se imbricam com outros advindos da modernidade, especialmente voltados ao desejo de personalização ou individualização da morada, afastando-se da tradição.

No mundo cada vez mais globalizado e tecido por um emaranhado de redes que transformam o cotidiano de todos, constata-se a fragilidade da arquitetura vernácula em detrimento daquela popular, o que não significa a sua desqualificação. A arquitetura popular coloca-se como uma manifestação híbrida com o vernáculo, perceptível no mundo da casa, do bairro, da cidade, em permanente diálogo com o homem que vivencia tais espaços. Dessa forma, compartilha-se da posição de Nestor Canclini (2006) e sua discussão sobre culturas híbridas, ao tratar das junções ou sobreposições entre a tradição e a modernidade.

Nesse âmbito, a pesquisa "Arquitetura dos sentidos: entre o vernáculo e o popular" volta-se para o conhecimento e registro dessas expressões arquitetônicas em Goiânia. A cidade projetada no século XX coloca-se como recorte espacial porque foi locada em um território anteriormente ocupado, com pré-existências que indicam a vernaculidade da sua arquitetura, mas, simultaneamente, como capital do estado e pólo de atração regional, posicionando-se como interlocutora entre as tradições e as novidades, tornando-se lugar privilegiado dessas manifestações híbridas.

A pesquisa ainda está em andamento, mas já possibilita algumas constatações, como a quase inexistência de casas vernáculas, a preponderância de certas tipologias formais, a diversidade das iniciativas de individualização, a autonomia no uso das cores e revestimentos, entre outros. Não interessa aqui fazer um relato de toda pesquisa, mas abordar alguns aspectos, principalmente no que se refere à arquitetura popular goianiense e a sua relação com o gosto. Nesse sentido, tal arquitetura é analisada mediante a sua compreensão como objeto *kitsch* e sua posição como transgressora dos padrões convencionais, atentando para os aspectos que a individualizam e diferenciam.

Popular, kitsch e transgressão

O livro "Arquitetura kitsch suburbana e rural" de Dinah Guimaraens e Lauro Cavalcanti serviu de referencia para a problematização aqui proposta. Publicado pela primeira vez em 1982, o texto visava romper com os cânones do ensino acadêmico ao direcionar seus olhares para uma produção arquitetônica sem arquitetos, de subúrbio, mas muito rica e

original. Diferentemente da arquitetura com autoria, essas manifestações arquitetônicas de classes sociais menos favorecidas – exemplos de arquitetura popular – apresentavam elementos estéticos considerados de mau gosto, o que os levou a adotar a denominação arquitetura *kitsch* para tal produção.

Conforme Abraham Moles (2001), a palavra *kitsch* surgiu na Alemanha no final do século XIX, derivada de *kitschen* que significava atravancar, amontoar detritos ou barro nas ruas, e, em particular, fazer móveis novos a partir de velhos, ou poderia ser oriunda de *verkitschen*, que tem o sentido de trapacear, vender uma coisa no lugar de outra. De uma forma ou de outra, havia uma negação do autêntico. O autor afirma que o termo surge em decorrência da produção industrial, do desenvolvimento tecnológico, da urbanização, do enfraquecimentos das culturas tradicionais e do surgimento da chamada cultura de massa. Dessa forma, esse termo é empregado para designar uma categoria de objetos vulgares e de mau gosto, cópias imperfeitas dos modelos artísticos da elite, e que se destinam ao consumo de massa. E completa:

> O fenômeno *kitsch* baseia-se em uma civilização consumidora que produz para consumir e cria para produzir, em um ciclo cultural onde a noção fundamental é a de aceleração. Digamos que o homem consumidor está ligado aos elementos materiais de seu ambiente e que o valor de todas as coisas altera-se em virtude dessa sujeição (MOLES, 2001, p.20-21)

Como avaliou Eco (2011), a categoria *kitsch* é compatível com a definição de mau gosto, em arte, como pré-fabricação e imposição do efeito. Pré-fabricação porque parte-se de uma elaboração artística, imitando-a e dotando-a de características próprias. Imposição do efeito porque induz à fruição equivocada, reforçando o estímulo sentimental.

Apesar da opção do adjetivo *kitsch* para a arquitetura, Guimaraens e Cavalcanti (2006) perceberam de antemão que as casas pesquisadas não eram simples repositórios de objetos industrializados, como pressuporia a sua nomeação, e mereciam uma discussão mais apurada sobre o gosto. Assim, compreenderam que o conceito de *kitsch* poderia ser desmembrado em passivo e criativo, tornando-o mais adequado ao objeto. O *kitsch* passivo seria aquele "inerente apenas ao consumo [e] próprio de uma classe média em ascensão [...] em [...] busca de um status sociocultural, ocorrendo daí a necessidade de um consumo desenfreado de produtos industrializados, geralmente em imitação aos elementos típicos da elite" (GUIMARAENS, CAVALCANTI, 2006, p.41). O *kitsch* criativo, ao contrário, seria aquele em que há a "intervenção efetiva na concepção/feitura dos espaços/objetos que o circundam

[...], ficando sempre assinalada a 'marca', a inventividade do autor" (GUIMARAENS, CAVALCANTI, 2006, p.42).

A partir dessa posição, os autores estabelecem parâmetros para pensar essa arquitetura *kitsch* e popular como vanguarda. A discussão prende-se na dialética entre arte de consumo e vanguarda, em que se percebe que a primeira alimenta-se continuamente das descobertas da segunda e vice-versa. Suas verificações apóiam-se em Clement Greenberg que, em um texto de 1939, já havia discutido a relação entre *Kitsch* e vanguarda, abordando questões políticas. Esse autor aponta o uso do *kitsch* como forma de dominação dos governos totalitários na Europa do início do século XX, na proporção em que a arte oficial torna-se aquela advinda da cultura de massa, marginalizando a arte crítica e vanguardista. Os autores ainda utilizam Umberto Eco para comentar que

> [...] 'enquanto a vanguarda (entendida como a arte na sua função de descoberta e invenção) imita o ato de imitar, o *kitsch* (entendido como cultura de massa) imita o efeito da imitação'. Logo, a vanguarda, ao fazer arte, 'põe em evidência os processos que levam à obra e os elege para objeto do próprio discurso', enquanto o *kitsch* 'põe em evidência as reações que a obra deve provocar e elege, para finalidade de própria operação, a reação emotiva do fruidor'. [...] a relação dialética existente entre vanguarda e *kitsch* tenderia a subsistir, pela pretensão da indústria da cultura em impingir uma série de mensagens, emitidas com o fim de satisfazer certas exigências, e entendidas como arte. Tanto a vanguarda surgiria, então, 'como reação à difusão do *kitsch*', como o próprio *kitsch* se renovaria 'justamente tirando um contínuo proveito das descobertas da vanguarda' (GUIMARAENS, CAVALCANTI, 2006, p.38).

Em conclusão, os autores destacam que as relações entre *kitsch* e vanguarda se estabelecem em torno da novidade, em que a vanguarda seria o novo ao nível da produção e o *kitsch* ao nível do consumo. Essa oposição entre produção e consumo indica também uma oposição entre duas classes de mercado – um restrito das camadas superiores e outro amplo das camadas populares. Dessa forma, ambos – vanguarda e *kitsch* – seriam tentativas de ruptura com padrões da cultura de elite ou oficial, seja como contraposição ou reinterpretação.

Se a arquitetura popular/*kitsch* torna-se novidade ao nível do consumo, podemos pensá-la ainda como transgressora. A palavra transgressão, segundo Houaiss (2013), etimologicamente quer dizer "ação de passar de uma parte a outra, de atravessar; violação, infração." O verbo transgredir significa, num primeiro sentido, "ir além de, atravessar" e em outro sentido "não cumprir, não observar (ordem, lei, regulamento etc.), infringir, violar", sendo que a etimologia da palavra, do latim *transgredere*, indica "passar além, passar do

outro lado, atravessar, ou figurativamente, "passar de uma coisa a outra; percorrer de uma extremidade a outra; expor completamente".

A arquitetura popular/*kitsch* transgride porque assume padrões que não são seus, modificando-os, indo além do que é esperado, inovando. Essa transgressão é perceptível no que Guimaraens e Cavalcanti (2006) nomeiam de *kitsch* criativo, pois a inventividade do morador/construtor se apresenta. Em grande parte dessa arquitetura inventiva, utiliza-se a bricolagem. O *bricoleur*, de acordo com Levi-Strauss (1989, p.32/33) é

> o que executa um trabalho usando meios e expedientes que denunciam a ausência de um plano preconcebido e se afastam dos processos e normas adotados pela técnica. Caracteriza-o especialmente o fato de operar com materiais fragmentários já elaborados [...]. [...] [esses] elementos são recolhidos ou conservados em função do princípio de que "isso sempre pode servir".

Mas não é somente na bricolagem que a transgressão se manifesta. A utilização inesperada de algum elemento, o uso surpreendente das cores, entre outros. A transgressão torna-se invenção porque se cria algo, de caráter original e individual, ainda que, para muitos, é *kitsch*, de mau gosto.

A pesquisa...

Goiânia é uma cidade planejada, nascida no início dos anos de 1930, que trás consigo a marca da modernidade. O planejamento urbano e a vida moderna se justapuseram ao jeito tradicional de morar goiano, mas não impediram as suas manifestações. Em decorrência das pré-existências do local – especialmente a cidade de Campinas e as fazendas da região – e dos homens que construíram a nova capital, considera-se que a arquitetura popular goianiense traz consigo elementos da tradição vernácula goiana. Essa tradição foi transferida à capital e hibridizou-se com novos estilos de vida, modos construtivos e comportamentos dos seus moradores oriundos de diferentes regiões. Com o passar do tempo e a aceleração das transformações conjunturais, em que se acentuam os valores modernos em detrimento dos tradicionais, verifica-se a diversidade da arquitetura popular goianiense. Desse modo, interessa perscrutar as suas diversas faces.

O primeiro passo da pesquisa concentrou-se na identificação das casas populares mais antigas averiguando as permanências e as alterações. Para encontrá-las, esquadrinharam-se os bairros que surgem com a cidade ou mesmo a antecedem. Assim, percorreram-se os bairros Setor Central, Setor Campinas, Vila Isaura, Vila Irany, Setor dos Funcionários, Setor Criméia Leste, Setor Centro Oeste, e outros nas imediações. Nesses bairros, encontram-se exemplares

com significativa influência da arquitetura tradicional e os modelos de moradia introduzidos pelo Estado, afeitos às propostas modernas de morar.

Após esse reconhecimento das moradas ancestrais, encaminha-se para outros bairros, de ocupação mais recente, onde mora a população construtora de suas casas. Registram-se aquelas moradias que se sobressaem por seu apego às tradições construtivas – aproximando-se da arquitetura vernácula goiana –, pela representatividade dentro do conjunto – constituindo-se numa tipologia – e por sua originalidade. Nesse artigo, a originalidade remete à inventividade do *kitsch*, anteriormente discutido.

No que se refere aos aspectos externos das casas, a originalidade é reconhecida nos fechamentos frontais dos lotes urbanos (tipos, materiais, cores, detalhes), nos estilemas (traços de linguagens arquitetônicas) da forma, nos revestimentos das fachadas (materiais, formas de uso e cores) e nos objetos decorativos.

Nos fechamentos dos lotes encontram-se muros, muretas com grades e grades altas. Na maioria das vezes, esses fechamentos frontais tornam-se as fachadas das casas, porque os moradores também vivem sob a égide da insegurança. Os materiais de construção utilizados são pouco variados, em que aparecem tijolo, perfis metálicos, ferro fundido e laminado, pedra, cerâmica e argamassa de cimento. A originalidade transgressora aparece na utilização inusitada de algum material – um muro feito de recortes de mármore e granito, como exercício de bricolagem –, no desenho – um sol desenhado na massa de cimento (Figura 01), flores estrategicamente colocadas nas grades –, ou na utilização de cores – um morador flamenguista colore o muro de sua casa de vermelho e preto e reforça com a pintura do emblema do time no portão (Figura 02). O gosto pelas cores fortes aparece na combinação do roxo com verde, no amarelo com vermelho, no rosa com verde, e todas as paletas sem pretensão de austeridade, pelo contrário, preside a alegria e a verdade (Figura 03).



Fig. 01: Casa Sol. Foto: Mathias Monios, 2013.



Fig. 02: Casa Flamengo. Foto: Mathias Monios, 2013.



Fig. 03: Casa Roxa. Foto: Mathias Monios, 2013.

A transgressão também se manifesta na "cópia" despretensiosa da arquitetura de autoria que se vê nos bairros de moradas de luxo ou mesmo nas novelas da televisão. Percebem-se referências ao *art déco* nas casas mais antigas, em decorrência da eleição desse estilo na construção de edifícios oficiais da cidade, gerando admiração ao morador que na casa o coloca. Os estilemas oriundos da arquitetura moderna são muito frequentes e surgem em forma de revestimentos de artefatos cimentícios e de azulejos, platibandas que escondem as coberturas, formas prismáticas regulares, pilaretes metálicos (Figura 04) e rampas sinuosas (Figura 05).

Os revestimentos das fachadas quase sempre reproduzem aqueles já utilizados no fechamento frontal. Aliás, nas casas pesquisadas, reconhece-se a preocupação com a fachada frontal em detrimento das demais. Capricha-se nos revestimentos e desenhos, diferenciando-as das outras, seguindo uma tradição brasileira. São listras em materiais diferentes, são cerâmicas imitando pedra ou madeira, cascalhos ou britas somados a massa do reboco dos muros, entre outros. A forma da casa reproduz-se indistintamente, diferenciando-se nesses aspectos, gerando individualidade e personalização.



Fig. 04: Casa Setor Centro Oeste. Foto: Mathias Monios, 2011.



Fig. 05: Casa Rampa. Foto: Mathias Monios, 2012.

Nos fechamentos, nas fachadas e mesmo nas calçadas aparecem detalhes singulares: jarros de cimento ladeando o portão, vasos e manilhas com plantas, recortes circulares ou retangulares nos muros para colocação de grades. As calçadas são feitas de cacos de cerâmica que se organizam em desenhos figurativos (Figura 06) ou não, restos de bancadas de granito e mármore, cimento desenhado, enfim, alternativas aos revestimentos convencionais.

Na arquitetura popular goianiense existem objetos utilitários e decorativos. Os objetos utilitários cumprem o papel de decoração, ou melhor, individualização do morador. Um exemplo disso são as lixeiras, ou apoio para o lixo, colocadas nas calçadas. Os delicados desenhos demonstram a intenção de individualização (Figura 07).



Fig. 06: Calçada Casa Flamengo. Foto: Mathias Monios, 2013.



Fig. 07: Lixeira Recanto do Bosque. Foto: Mathias Monios, 2013.

Os objetos de adorno de jardim são comuns: anões, garças, sapos, entre outros, apontando para o caráter lúdico da morada. Em meio às casas, encontra-se um edifício de serviços que apresenta tais objetos de adorno, tornando-se surpreendente (Figura 08) e reforçando o desejo de personalização, indiferente à questão do gosto convencional. Além desses objetos que já se tornaram recorrentes, existem outros, como aqueles encontrados em uma casa e que chamou a atenção. Na sua fachada tem uma placa dizendo "Rua Goiás" e é acompanhada de inúmeros objetos da cultura tradicional goiana – como panelas de ferro, canga de carro de boi – e outros nem tanto – como pedaços de instrumentos musicais e um poste de ferro (Figura 09). Em outra casa, nas faces internas dos muros de fechamento do lote, surge um painel pintado (Figura 10), retratando uma paisagem de lagos, montanhas, palmeiras e ipês amarelos, em que surgem araras e garças, convivendo nesse lugar idílico. O painel, na frente da casa, soma-se ao colorido das paredes – em verde, lilás e amarelo – manifestando sonhos do proprietário, que não se importa em dividi-los com os transeuntes que o observam por entre as grades.



Fig. 08: Hotel Campinas. Foto: Mathias Monios, 2013.



Fig. 09: Casa Roda. Foto: Mathias Monios, 2013.



Fig. 10: Casa Painel. Foto: Mathias Monios, 2013.

Considerações finais

A arquitetura popular abarca o bar da esquina, a igrejinha do povoado, a loja do chaveiro, enfim, todos os abrigos feitos pelo homem comum. De todos os abrigos, a casa tem um significado maior, porque representa quem a faz. O homem do povo tem tradição, mas também gosta de novidades, sugerindo criação e invenção. A inventividade transforma-se em ação transgressora porque expõe o que deveria estar escondido. A casa extravasa o desejo de inclusão, ainda que se manifeste contrária aos padrões comportamentais da sociedade hegemônica.

O bege, o branco, o preto e o cinza transformam-se no roxo, no rosa, no verde e no vermelho em combinações espontâneas e extraordinárias. Na verdade, ambas as paletas de cores das casas expressam o cabedal de produtos culturais de uma sociedade. Afinal,

> [...] fazer teatro, música poesia ou qualquer outra modalidade de arte [arquitetura não é arte?] é construir, com cacos e fragmentos, um espelho onde transparece, com suas roupagens identificadoras particulares, e concretas, o que é mais abstrato e geral num grupo humano, ou seja, a sua organização, que é condição e modo de participação na produção da sociedade. Esse é, a meu ver, o sentido mais profundo da cultura "popular" ou outra (ARANTES, 1988, p.78).

Ainda que o *kitsch* seja inerente à cultura de massa e o desejo de individualização decorrente da sociedade de consumo, a criatividade implícita na arquitetura que assim se rotula se converte em transgressão. A transgressão se exemplifica na singularidade, que

> [...] consiste en un sentimiento o percepción que puede ser provocado por um número considerable de experiencias diversas, las quais incluyen, aunque no exclusivamente, la experiencia de la autenticidad. [...] la singularidad sugiere uma distinción supuestamente valiosa. [...] no es algo intrínseco a un objeto, sino que tiene lugar más bien en la interacción histórica entre le sujeto y la experiencia (OLALQUIAGA, 2007, p.17).

Referências bibliográficas

ARANTES, Antônio Augusto. *O que é cultura popular*. 13ªed. São Paulo: Brasiliense, 1988.

ECO, Umberto. *Apocalípticos e integrados*. 7a ed. Tradução Pérola de Carvalho. São Paulo: Perspectiva, 2011.

ENCYCLOPEDIA of Vernacular Architecture of the World. Edited by Paul Oliver. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

GUIMARÃES, Dinah; CAVALCANTI, Lauro. *Arquitetura kitsch: suburbana e rural*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982. (3 ed. 2006)

JACQUES, Paola Bereinstein. *Estética da ginga*: a arquitetura das favelas través da obra de Hélio Oiticica. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2003.

JEUDY, Henri Pierre, JACQUES, Paola Berenstein (Orgs.). *Corpos e cenários urbanos*: territórios e políticas culturais. Salvador: EDUFBA; PPG-FAUFBA, 2006.

LARAIA, Roque de Barros. *Cultura um conceito antropológico*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed, 1989.

LEVI-STRAUSS, C. *O pensamento selvagem*. 5ª Ed. Trad. Tânia Pellegrini. São Paulo: Papirus, 2005.

MOLES, Abraham. *O kitsch*: a arte da felicidade. 5ª Ed. Tradução Sérgio Miceli. São Paulo: Perspectiva, 2001.

MONIOS, Mathias Joseph, OLIVEIRA, Adriana Mara Vaz de Oliveira. *Registros da arquitetura vernácula e popular em Goiânia*. 2012. Relatório final de Iniciação científica 2011/2012.

OLALQUIAGA, Celeste. *El reino artificial*: sobre la experiência kitsch. Barcelona: Gustavo Gili, 2007.

OLIVEIRA, Adriana Mara Vaz de. *Uma ponte para o mundo goiano do século XIX:* um estudo da casa meia-pontense. Goiânia: Agepel, 2001.

_____. *A casa como universo de fronteira*. 2004. Tese (Doutorado) – Instituto Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2004.

_____. *Fazendas goianas*: a casa como um universo de fronteira. Goiânia: EdUFG, 2010.

_____. *Arquitetura dos sentidos*: entre o vernáculo e o popular. 2010. Projeto de pesquisa. Mimeo.

OLIVER, Paul. *Cobijo y sociedad*. Tradução de José Corral. Madrid: H. Blume Ediciones, 1978. 18

_____. Introduction. In: ENCYCLOPEDIA OF VERNACULAR ARCHITECTURE OF THE WORLD. Edited by Paul Oliver. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. v. 1.

RAPOPORT, Amos. *Vivienda y cultura*. Barcelona: Gustavo Gilli, 1972.

WEIMER, Günter. *Arquitetura popular brasileira*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

Acervo de fotos da pesquisa. Adriana Mara Vaz de Oliveira, Mathias Joseph Monios. 2011, 2012 e 2013.

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA DETERIORAÇÃO DE *SASHIMIS* COMERCIALIZADOS EM RESTAURANTES ESPECIALIZADOS NA CULINÁRIA JAPONESA NA CIDADE DE GOIÂNIA

SOUZA, M. J. F.[1]; BATISTA C. M.[2]; ANDRÉ, M. C. D. P. B.[3];
BORGES, L. J.[4]; FERREIRA, T. A. P. C.[5]

[1] Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás, Programa de Iniciação Científica – CNPQ, (mauriciofs1510@hotmail.com);

[2] Faculdade de Nutrição, Mestre em Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Goiás,(camilamb_7@hotmail.com);

[3] Instituto de Patologia Tropical e Saúde, Universidade Federal de Goiás, Professora Coorientadora, (mcporfirio@hotmail.com);

[4] Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás (lianajb@hotmail.com);

[5] Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás, Orientadora, (taniaferreira@fanut.ufg.br)

RESUMO: A culinária típica japonesa é composta por vegetais, pescados, alimentos frescos e *in natura*. A carne de pescado é conhecida por ser uma excelente fonte proteica, possuir ação antiinflamatória e quantidades expressivas de magnésio, fósforo e vitaminas A e D. Uma vez que esse alimento é muito suscetível à deterioração físico-química e à contaminação bacteriana, atualmente têm sido desenvolvidas metodologias e índices químicos que aferem diretamente no estado de frescor desses alimentos. Esse trabalho teve como objetivo determinar em amostras de sashimi de salmão (*Salmo salar*) e robalo (*Centropomus* sp.) pH, teor de Nitrogênio Livre por meio da análise de Bases Nitrogenadas Voláteis Totais e teor de histamina. As amostras foram classificadas em frescas, frescor razoável ou em vias de putrefação.. Constatou-se que 88% dos estabelecimentos apresentaram Sashimi de Salmão considerados como pescado fresco, e 12% dos restaurantes apresentaram valores de pH dos Sashimis acima do recomendado. Em relação ao Sashimi de Robalo, 41% dos estabelecimentos apresentaram amostras com valor de pH maior que 6,8, e 65% comercializavam produtos considerados frescos. Segundo os valores médios de Bases Nitrogenadas Voláteis Totais pôde-se afirmar que todas as amostras encontravam-se dentro dos limites recomendados. Devido aos resultados, a histamina não precisou ser determinada. Considerando os valores de pH, cinco estabelecimentos (34 %) não comercializavam pescados seguros para o consumo.

Palavras-Chave: Qualidade; Segurança Alimentar; Pescados; Culinária Étnica; Bases Nitrogenadas Voláteis Totais; pH.

1 INTRODUÇÃO

A culinária japonesa tradicional é composta por vegetais, pescados, alimentos frescos e *in natura*. Um dos seus principais pratos é o *sushi*, feito com arroz temperado com vinagre, açúcar e sal, combinado com algum tipo de pescado, fruto do mar e ou ainda legume ou fruta. Outro prato típico é o *sashimi*, pequena fatia de peixe ou fruto do mar fresco servido com molho, geralmente *shoyu*[1], pasta de *wasabi*[2], condimentos, ou outros vegetais como gengibre fresco ralado e rodelas de limão (MÁRSICO et al., 2006).

Para o povo japonês o alimento fresco deve ser consumido *in natura*, pois a cocção reduz o seu sabor e alguns nutrientes, prática que é expressa por um antigo provérbio japones: "Coma primeiro cru, depois, grelhe. Cozinhar é o último recurso" (EDWARDS, 2012). Assim, visando melhorar o tempo de vida de prateleira dos produtos, a base de pescado cru, não submetido a nenhum tratamento térmico e excessivamente manipulado, eles introduziram ingredientes como o vinagre, o wasabi e o gengibre, por acreditarem que esses ingredientes apresetam capacidade bactericida (EDWARDS, 2012).

A carne de pescado, um dos principais ingredientes da culinária japonesa, é conhecida por ser uma excelente fonte proteica de origem animal, possuir ação anti-inflamatória e quantidades expressivas de magnésio, fósforo e vitaminas A e D. Esse alimento gera benefícios para a saúde e promove a qualidade de vida por ser rico em ácidos graxos poli-insaturados e apresentar baixos níveis de colesterol, o que reduz o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (PATROCÍNIO, 2009; SABRY; SÁ; SAMPAIO, 2010; SCHERR; RIBEIRO, 2013). Seu consumo cotidiano é um dos fatores responsáveis pela saúde, qualidade de vida e longevidade dos japoneses (CARROLL, 2009).

A difusão dos benefícios dessa culinária aliada à globalização dos costumes e hábitos alimentares levou a um aumento do consumo desses pratos, o que acabou ocasionando uma rápida difusão do peixe cru oriundo da alimentação oriental. Dessa forma, vários estabelecimentos especializados na culinária japonesa surgiram em cidades do ocidente, aumentando assim a oferta e o consumo de pescados nessas regiões, como na cidade de Goiânia, estado de Goiás (ALCÂNTARA, 2009).

Segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2009), entre 2008 e 2009, o consumo de pescado no Brasil apresentou um crescimento médio anual igual a 8%, contabilizando 9,03 kg de pescado / habitante / ano. Em Goiás, no mesmo período, o consumo *per capita* domiciliar de peixe fresco foi igual a 3 kg por habitante/ano, um aumento considerável ao visto de 0,9 kg por habitante / ano, entre 2002 - 2003 (IBGE, 2004).

[1] Molho fabricado a partir de uma mistura de grãos de soja fermentados pelos microorganismos *Aspergillus oryzae* e *Aspergillus soyae* (KAWAUCHI et al., 2009).
[2] Conhecido como raiz forte, é um tempero feito da planta *Wasabia japonica* (FENG, 2012).

Contudo, a qualidade da carne de pescado é um atributo muito questionado pelos consumidores, principalmente quando é consumida crua, uma vez que o pescado é um produto que se deteriora muito rapidamente, iniciando a sua decomposição logo após o abate. Temperatura, método de captura, espécie, manipulação e conservação do pescado são os fatores que determinam a velocidade com que a deterioração ocorre. Essas alterações ocorrem graças às características intrínsecas do pescado que favorecem a deterioração físico-química e à contaminação bacteriana do produto. Características como a elevada atividade de água, pH próximo à neutralidade, presença de moléculas facilmente oxidáveis, como proteínas de alto valor biológico e elevado teor de gorduras insaturadas, que podem ser quebradas pela atividade enzimática produzindo compostos químicos característicos na deterioração, ou servir de substrato para bactérias, naturalmente presentes na microbiota do animal (HUSS; REILLY; EMBAREK, 2000; VIERA et al., 2004, BASTI; MISAGHI; SALEHI, 2006).

Ólafsdóttir e seus colaboradores (1997) explicitam a relação entre qualidade e frescor da carne de pescado. Segundo esses autores qualidade consiste em uma função do estado de frescor, o frescor é essencial para a qualidade, contudo ele não é prioritariamente o responsável pela qualidade desse alimento. São fatores que contribuem para a qualidade: segurança, preço, conveniência, viabilidade, coloração, propriedades nutricionais e sensoriais, e, claro, o frescor. Os atributos que compõem o estado de frescor são: quantidade de microrganismo no alimento, oxidação lipídica, temperatura, tempo de armazenagem, atividade de água, características sensoriais (gosto, textura, aroma) e os compostos voláteis, como as Bases Nitrogenadas Voláteis Totais (BNVT), que são um indicativo do teor de nitrogênio livre presente no alimento.

A avaliação sensorial, por sua praticidade, viabilidade e custo, continua a ser o método comumente eleito para identificar o estado de frescor do pescado no momento da sua comercialização. No entanto, esta avaliação pode indicar resultados subjetivos, sendo necessárias outras avaliações (química e microbiológica) para determinar com maior certeza a qualidade e o frescor dos pescados (CONTRERAS-GUZMÁN, 1988; FONTES et al., 2007). Contudo, a identificação da qualidade de determinado produto feita exclusivamente pelo método sensorial não é muito segura, uma vez que esse se baseia de observações subjetivas, que podem não identificar fielmente o estado de frescor / deterioração do mesmo (FONTES et al., 2007).

O método microbiológico é bastante eficaz para a avaliação do estado de frescor destes produtos. Essa avaliação é embasada pela Resolução da Diretoria Colegiada – RDC no 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001a). No,

entanto a avaliação da contagem ou presença ou ausência de microrganismos em sushis e sashimis de restaurantes japonês em Goiânia Goiás, Brasil, foi realizada por Moura (2013). Quanto aos métodos físico-químico, atualmente têm sido desenvolvidas metodologias e índices químicos que quantificam os produtos derivados da atividade enzimática endógena e bacteriana, que interferem diretamente no estado de frescor desses alimentos, como pH, bases nitrogenadas voláteis totais (BNVT) (LAPA-GUIMARÃES, 2005) e histamina (ABIA, 1997).

A grandeza físico-química pH, ou potencial de Hidrogênio representa acidez ou alcalinidade de um alimento e é medida pela atividade dos íons hidrogênio em solução aquosa. Seu valor é dado por uma escala de 0 a 14 (CECCHI, 2010). O pH afeta os microorganismos interferindo no funcionamento das enzimas necessárias ao metabolismo ou no transporte de nutrientes para o interior da célula do alimento.

As condições produzidas por determinado pH podem reduzir ou eliminar a multiplicação microbiana. Assim, todo microorganismo tem valores mínimos, máximos e ótimos de pH para sua multiplicação. A maioria se multiplica dentro de uma faixa próxima à neutralidade, ou seja, entre 6,5 a 7,5. Peixes e demais produtos marinhos possuem pH neutro, que é propício então para o desenvolvimento de microorganismos (TONDO; BARTZ, 2012; FRANCO; LANDGRAF, 2008).

As alterações progressivas no teor de BNVT no músculo do pescado durante o armazenamento é primeiro quisito para se considerar o índice de frescor. A presença de BNVT ocorre devido às alterações quantitativas ou qualitativas de compostos da fração nitrogenada não proteica do músculo, sendo, portanto, um índice químico utilizado para o controle da qualidade de peixes, moluscos e crustáceos uma vez que indica a concentração de Nitrogênio Livre presente no alimento (LAPA-GUIMARÃES, 2005).

Já a histamina, uma amina não volátil que pode ser produzida no pescado a partir do aminoácido histidina por ação de enzimas descarboxilantes de origem bacteriana, cujo teor foi proposto como critério de qualidade de frescor do pescado. Baixos níveis são detectados em peixe récem-capturado e este vai aumentando com a sua deterioração.

Em muitos países órgãos regulamentadores tem estabelecido níveis máximos aceitáveis deste composto em pescado. O Food and Drug Administration, nos Estados Unidos as América, estabeleceu para peixes susceptíveis de formação de histamina, o limite de 5 mg de histamina/100 g de produto no porto e 10 mg/100 g do produto em conserva (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 1996). No Mercosul, o limite de 10 mg/100 g foi adotado em músculo nas espécies pertencentes às famílias *Scombridae*, *Scomberesocidae*, *Clupeidae*, *Coripineidae* e *Pomatocidae* (ABIA, 1997), como é o caso do salmão.

Assim, com o intuito de identificar a deterioração físico-química que compõem o estado de frescor dos *sashimis* comercializados em restaurantes especializados na culinária japonesa na cidade de Goiânia, Goiás, Brasil, no ano de 2012, esse trabalho teve como objetivo determinar o pH, o teor de Nitrogênio Livre (mg Nitrogênio Livre / 100 g de amostra) por meio da análise do teor de Bases Nitrogenadas Voláteis Totais (BNVT) e teor de histamina.

2 METODOLOGIA

2.1 ASPECTOS GERAIS

2.1.1 Tipo de estudo

O estudo caracterizou-se como um estudo transversal exploratório.

2.1.2 Local de estudo, população e amostragem

O critério de inclusão de estabelecimentos no estudo foi restaurantes registrados na época do estudo como restaurantes especializados da culinária japonesa na Divisão de Fiscalização de Alimentos (DFA) do Departamento de Vigilância Sanitária (VISA) da Secretaria Municipal de Saúde (SMS) localizados na cidade de Goiânia, Goiás, Brasil. Como segundo critério de inclusão foi a comercialização de dois tipos de *sashimi* (salmão e robalo) por cada estabelecimento, totalizando um total de 19 estabelecimentos.

O critério de exclusão proposto foi o não registro do estabelecimento como sendo um restaurante especializado na culinária japonesa, de forma a excluir demais restaurantes e churrascarias.

2.1.3 Amostragem

As amostras de *sahimis* oriundos dos restaurantes estudados foram coletadas em parceria com a DFA da VISA de Goiânia, durante as visitas de fiscalização dos estabelecimentos cadastrados, de forma pontual, uma única vez por cada estabelecimento diferente. As amostras de *sashimi* foram coletadas em condições assépticas em sacos plásticos esterilizados, utilizando-se os utensílios do próprio estabelecimento, usados para manusear tal preparação. Coletou-se em média 250 g de amostras de *sashimi* de salmão (*Salmo salar*) e 250 g de amostras de *sashimi* de robalo (*Centropomus* sp.), deste total separou-se cerca de 100 g para a determinação de BNVT, e a outra quantidade foi destinada para a realização da determinação do pH e análises microbiológicas.

As amostras coletadas foram acondicinadas em recipientes isotérmicos com placas de gelo recicláveis, e imediatamente transportadas para o Laboratório de Controle Higiênico – Sanitário de Alimentos e depois para o Laboratório de Análise de Alimentos da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás (FANUT/UFG) e mantidas sob refrigeração, à -22 °C em freezer vertical, durante cerca de quatro meses até a realização das análises de BVNT.

2.2 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, protocolado sob o nº 360/2011. Assegurou-se aos responsáveis técnicos pelos estabelecimentos sigilo sobre todos os resultados advindos da pesquisa no que tange à identificação dos mesmos e de seu local de trabalho.

2.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

2.3.1 Potencial de Hidrogênio (pH)

A determinação do pH foi realizada no Laboratório de Controle Higiênico-Sanitário de Alimentos (FANUT/UFG) até duas horas após a coleta das amostras. Utilizou-se o peagâmetro digital de bancada (pH Meter TEc-2, Tecnal, Piracicaba, Brasil), previamente calibrado usando solução-tampão de pH (4,0 e 7,0). Amostras e tampões foram analisados em temperatura ambiente Procedeu-se a determinação pesando cerca de 5 g de amostra que foi triturada e homogeneizada com 50 mL de água destilada a temperatura ambiente (20 – 25 °C), até que a mistura se tornasse homogênea. Em seguida, o eletrodo do aparelho foi colocado no béquer contendo a amostra, a leitura ocorreu após a estabilização dos valores (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Os valores de pH considerados aceitáveis para pescados foram estabelecidos pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, que propõem valores de pH inferior a 6,8 na carne externa e a 6,5 na carne interna (BRASIL, 2001b). Valores acima deste são considerados peixes impróprios para o consumo. Neste presente trabalho consideramos valores aceitáveis pH entre 6,5 e 6,8.

2.3.2 Bases Nitrogenadas Voláteis Totais

A determinação do teor de Bases Nitrogenadas Voláteis Totais nos *sashimis* coletados, foi realizada conforme metodologia padronizada e otimizada proposta por Saway da Silva e seus colaboradores (2008), que se embasou no método oficial para determinação de BNVT da Instrução Normativa número 20, de 21 de julho de 1999, Anexo – Métodos analíticos físico-químicos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes – sal e salmoura (BRASIL, 1999). Esse método permite quantificar o teor de nitrogênio livre presente no alimento (mg N / 100 g de pescado), pois, consiste, na precipitação do nitrogênio protéico com ácido tricloroacético que então é alcalinizado a vapor e posteriormente titulado com solução de ácido

padronizado em presença de indicador misto.

Na realização dessa análise homogeneizou-se cerca de 5 g de amostra com 15 mL de solução de ácido tricloroacético, por cerca de 10 minutos, até a obtenção de uma mistura uniforme. Em seguida, essa mistura foi submetida à centrifugação por 5 minutos à uma velocidade de 4.000 rpm em centrífuga (280R, Excelsa4, São Paulo, Brasil) para ocorresse sua separação em duas fases. Posteriormente realizou-se a destilação de 10 mL da fase líquida que foi transferida para um balão volumétrico de capacidade de 250 mL, ajustável ao destilador, com 20 mL de água destilada e 1 g de óxido de magnésio. O destilado foi recebido em Erlenmeyer de 125 mL contendo 20 mL de ácido bórico 4% e 5 gotas do indicador alcoólico misto (solução com 0,132 g de vermelho de metila e 0,066 g de verde de bromocresol, dissolvidos em 200 mL de álcool etílico 70%), até se completar o volume de 100 mL.

Procedeu-se a titulação da amônia e aminas voláteis, existentes no conteúdo recuperado, com solução de ácido sulfúrico 0,01 N fatorado, até o ponto de viragem (quando o verde/azul passa para a cor lilás/rosa). Os cálculos foram realizados segundo equação abaixo:

Eq 1: $$mgN/100g = \frac{14 . (150 + A) . V . f . N . 100}{Va . P}$$

onde:

N = normalidade da solução do ácido sulfúrico;

V = mL de ácido sulfúrico gastos na titulação;

F = fator de correção de solução de ácido sulfúrico 0,01 N;

Va = volume da alíquota em mL (10 mL do filtrado);

P = massa da amostra em gramas (50 g);

A = conteúdo de água na amostra expressa em mL/100g.

2.3.2.1 Classificação do teor de frescor

Ogawa e Maia (1999) propõem que amostras com teor de BNVT entre 5 a 10 mg N / 100 g podem ser consideradas como em excelente estado de frescor, valor de BNVT entre 15 a 25 mg N / 100 g em estado de frescor razoável, valor de BNVT entre 30 a 40 mg N / 100 g pescados em vias de putrefação e, por fim, produtos deteriorados com valores de NBVT igual ou superior a 50 mg N / 100 g de amostra. Contudo, os teores máximos de BNVT segundo a Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, estabelece o valor de 30 mg N /100 g de amostra como limite máximo de BNVT para pescado fresco (BRASIL, 1997).

2.3.3 Teor de Histamina

Para a determinação do teor de histamina, uma porção da carne do pescado é separada e homogeneizada com auxílio de gral e pistilo, coletando-se 1 g dessa porção em tubo de ensaio. Adiciona-se 2 mL de metanol e aquece a mistura em banho-maria sob agitação até a fervura, deixando depois em repouso, até que uma porção límpida de sobrenadante seja visualizada.

Essa mistura é lida e comparada com soluções padrão de teor igual a 1, 2, 5 e 10 mg / 100 mg de peixe. Para a leitura insere-se a placa no interior da cuba cromatográfica, com auxílio de uma pinça, fechando-a e aguardando até completar a "corrida", ou seja, subida do solvente até aproximadamente 2 cm da parte superior da placa, e então a placa é retirada e secada em estufa de circulação até completa eliminação dos resíduos de amônia. Assim estima-se os valores prováveis do conteúdo de histamina em mg /100g de peixe pela intensidade das amostras (SCHUTZ; CHANG; BJELDANES, 1976).

A determinação do teor de histamina foi proposta à ser realizada somente em *sashimis* cuja concentração de Bases Nitrogenadas Voláteis Totais (BNVT) fosse entre 15 a 25 mg N / 100 g (amostras em estado de frescor razoável) e valor de BNVT em vias de putrefação (30 a 40 mg N / 100 g de amostra), uma vez que a realização dessa análise ocorreria em parceria com o Centro de Tecnologia de Carnes do Instituto de Tecnologia de Alimentos (CTC/ITAL) no estado de São Paulo.

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Um banco de dados foi construído no programa Excel® e as análises estatísticas realizadas no programa Sisvar para Windows versão 4.0 (FERREIRA, 2011). A avaliação dos parâmetros físico-químicos ocorreu por estatística descritiva, por meio das frequências relativas e absolutas, médias, desvio-padrão amostral e coeficiente de variação. Utilizou-se análise de variância (ANOVA) na comparação dos resultados entre as amostras s*ashimi* de robalo e s*ashimi* de salmão, e o teste de T de Student para determinar a variação dos teores de BNVT das amostras entre os restaurantes.

3 RESULTADOS

Dos 19 estabelecimentos, 11 restaurantes do tipo *a la carte* e oito do tipo *self-service*, registrados na DFA da VISA de Goiânia apenas 17 estabelecimentos participaram do estudo, pois, um deles encerrou suas atividades antes da realização da coleta das amostras e outro não continha os dois tipos de *sashimi* (salmão e robalo) entre os seus pratos comercializados.

Estas duas preparações foram escolhidas por serem as mais populares e comercializadas com maior frequência. Os valores de pH encontrados nos dois tipos de *sashimis* dos 17 restaurantes podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios de pH do *sashimi* de salmão e *sashimi* de robalo (n=17 estabelecimentos, Goiânia, GO, Brasil, abril à julho de 2012).

RESTAURANTES	VALOR pH	
	sashimi de salmão	*sashimi* de robalo
R1	6,4	6,4
R2	6,3	7,0[a]
R3	6,2	4,7
R4	6,4	7,0[a]
R5	6,1	6,5
R6	6,2	6,6
R7	6,4	6,9[a]
R8	6,3	5,9
R9	6,5	6,4
R10	6,7	6,7
R11	7,1	7,4[a]
R12	7,0[a]	8,7[a]
R13	6,2	8,6[a]
R14	6,7	5,1
R15	6,6	5,5
R16	6,5	7,1[a]
R17	6,5	6,7
Média	6,4	6,7

[a] Indica que o consumo deve ser imediato segundo legislação brasileira (BRASIL, 2001b).

Os *sashimis* de robalo são mais básicos do que os *sashimis* de salmão, por consequência, são mais susceptíveis à deterioração, quando comparados entre si.

Em 12% dos restaurantes (n=2) foram observados valores de pH acima do recomendado pela legislação brasileira. Já para o *sashimi* de Robalo sete estabelecimentos (41%), dos quais dois também apresentaram pH não conforme para o *sahimi* de salmão, apresentaram amostras com valor de pH maior do 6,8, e então, 65% dos estabelecimentos estudados, apresentaram produtos considerados como pescado fresco. Contudo, o valor médio de pH dos dois tipos de *sashimis* encontra-se abaixo do valor limite para se considerar o

pescado fresco.

A partir dos valores médios de Bases Nitrogenadas Voláteis Totais (mg N / 100 g) encontrados neste estudo (Figura 1), pode-se afirmar que todas as amostras encontravam-se dentro dos limites legais recomendados, com teor de nitrogênio livre < 30 mg N / 100 g (BRASIL, 1997). Como também, pode-se afirmar, que não houve diferença significativa entre os teores de nitrogênio livre encontrados nos dois tipos de *sashimis*.

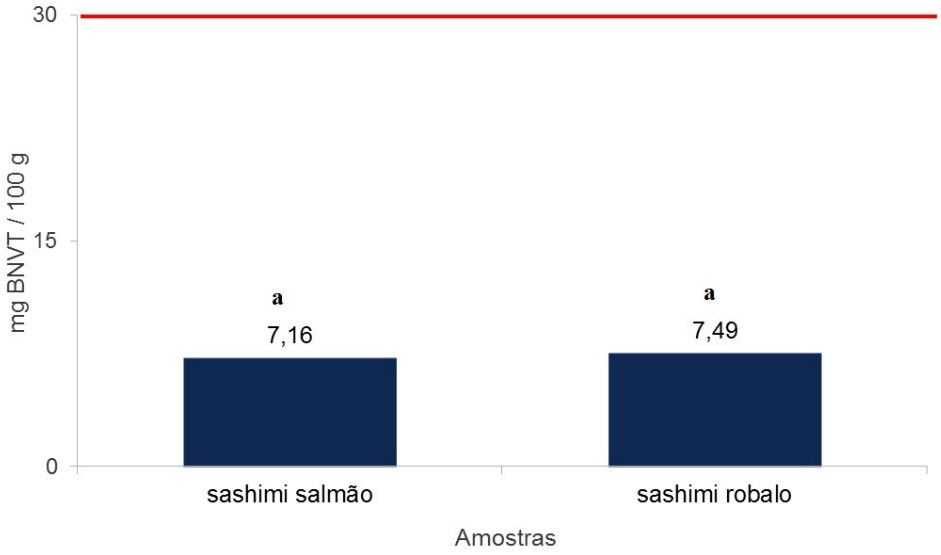


Figura 1. Valores médios do teor de Bases Nitrogenadas Voláteis Totais (BNVT) nos s*ashimis* de Salmão e de Robalo (Média e desvio-padrão).
Letras iguais significam que não houve diferença estatística entre as amostras - Teste t de Student (p<0,05).

Os valores médios de BNVT nas amostras de s*ashimi* de robalo e s*ashimi* de salmão observados em cada um dos 17 estabelecimentos visitados estão expostos na Figura 2 e Figura 3, respectivamente.

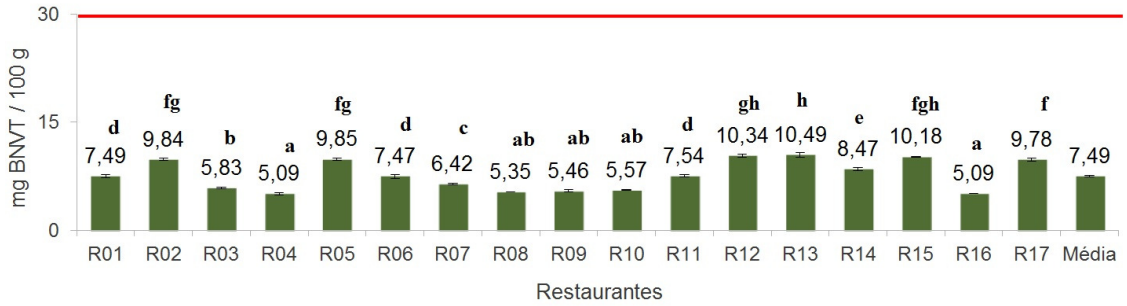


Figura 2. Teor de Bases Nitrogenadas Voláteis Totais em *sashimis* de robalo (Média e Desvio-padrão).
Letras iguais significam que não houve diferença estatística entre as amostras - Teste Tukey (p<0,05).

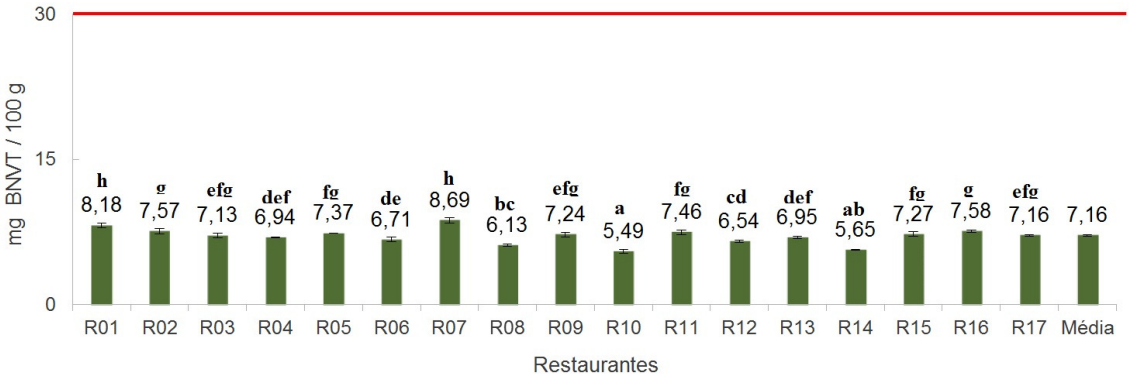


Figura 3. Teor de Bases Nitrogenadas Voláteis Totais em *sashimis* de salmão (Média e Desvio-padrão).
Letras iguais significam que não houve diferença estatística entre as amostras - Teste Tukey (p<0,05).

Uma vez que os valores de BNVT encontrados no presente estudo foram inferiores a 30 mg N / 100 g pode-se considerar que todas as amostras aqui estudadas apresentavam-se em excelente estado de frescor, valor de BNVT entre 5 a 10 mg N / 100g (OGAWA; MAIA, 1999).

4 DISCUSSÕES

Em relação ao pH de amostras de pescados, diferentes autores propõem distintos valores de pH indicativo de peixe fresco. Oehlenschläger e Söresen (1997) consideram que o valor médio de pH do pescado fresco, em diferentes espécies, pode variar entre 6,6 a 6,8, e à medida que o peixe se deteriora os valores de pH aumentam e podem atingir 7,2. Estes autores consideram que o pH de um peixe fresco deva ter valor inferior a 7,0. Já Moretto e colaboradores (2008) propõem que valores de pH próximo a 6,2 (acidez normal) indica que o consumo do produto pode ser livre, pH entre 6,2 e 6,4 (produto em vias de putrefação), indicando necessidade de consumo imediato e pH próximo à neutralidade (acima de 6,8) revela que o produto está deteriorado.

Os valores de pH evidenciados aqui foram semelhantes aos observados por pesquisadores portugueses que objetivavam determinar o estado de frescor do pescado Carapau (*Trachurus trachurus*) comercializado na cidade de Vila Real. Esses autores constatarm valores médios de pH igual a 6,6 (FONTES et al., 2007). Valor que sugere um produto fresco nas referências citadas posteriormente.

Embora a determinação de pH seja um importante método de avaliação da qualidade do pescado para consumo, como todo método que avalia qualidade, não deve ser utilizado como único índice de frescor. Sua medição deve acompanhar as análises microbiológicas, sensoriais e outras análises físico-químicas (OGAWA, MAIA, 1999; INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Quanto ao valor de BNVT evidenciado aqui (entre 5 a 10 mg N / 100 g), esse foi inferior ao valor obtido por pesquisadores de Belo Horizonte (MG), Brasil, no ano de 2008, que analisaram a qualidade da carne de salmão (*Salmo solar*) verificando a contaminação microbiológica, parasitológica, deterioração físico-química e o teor de trimetilamina presente nesse alimento. Nesse estudo, o valor médio de pH encontrado foi igual a 6,4, próximo aos valores observados em nosso estudo, e teor de nitrogênio livre igual a 18,12 mg de N / 100 gramas de amostra, valor superior ao observdo por nós (DAMASCENO, 2009).

Durante a realização de estudo com vários tipos de corte de Tambaqui (*Colossoma macropomum*) durante 180 dias de estocagem a – 25 °C, os autores evidenciaram uma oscilação decrescente dos teores de BNVT das amostras, entre 90 e 150 dias de armazenamento. Após esse período, observou-se um aumento do teor de compostos nitrogenados, contudo, não alcançando a quantidade de 30 mg de nitrogênio livre em 100 g de pescado. Nesse estudo, os autores concluíram que valores de BNVT, assim como os de pH e

das substâncias reativas ao àcido tiobarbitúrico (T-Bars) são bons índices de avaliação do frescor do pescado (CARTONILHO; JESUS, 2011).

Outros parâmetros de qualidade de pescados, dos estabelecimentos participantes desta pesquisa, foram estudados por Moura (2013), com aplicação de um *checklist* de Boas Práticas para Serviços de Alimentação com base na RDC nº 216 adaptado da VISA (SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE, 2013) composto por 35 itens agrupados em três blocos: edificações e instalações; equipamentos, móveis e utensílios e Boas Práticas de Fabricação (BPF). Como resultado, constatou-se que o número de não conformidades observadas, tanto na etapa de diagnóstico como de monitoramento reforçam a probabilidade de possíveis riscos de deterioração e contaminação dos alimentos produzidos e distribuídos nesses estabelecimentos. Uma vez que, nas duas etapas apenas um estabelecimento (6,0%) foi considerado satisfatório, ou seja, apresentava conformidade acima de 75% com a legislação RDC n° 275 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2002). Contudo, constatou-se uma grande melhoria das adequações ao decorrer da sua pesquisa, visto que no diagnóstico 19,0% (n=3) dos estabelecimentos apresentavam entre 51 a 75% de conformidade e na etapa de monitoramento 75% (n=12) apresentaram, conformidade inferior à 50% dos itens analisados.

Por fim, optou-se pela não realização da determinação de histamina, uma vez que no presente estudo, encontrou-se valores médios aceitáveis de pH (intervalo entre 6,5 e 6,8), indicando que o pescado estava apto a ser consumido. Corroborando para essa decisão, evidenciou-se, também, teores de nitrogênio livre menor que 10 mg /100 g de pescado. Portanto, classificando segundo Ogawa e Maia (1999), as amostras estudadas apresentamvam-se em excelente estado de frescor (teor de BNVT entre 5 a 10 mg N / 100 g), e ainda segundo a legislação brasileira, produto apto ao consumo, valor máximo de BNVT igual a 30 mg /100 g de pescado fresco (BRASIL, 1997).

5 CONCLUSÕES

- O percentual de estabelecimentos que apresentaram valores de pH dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira foi igual a 66% (n=12), estando, portanto, esses produtos aptos a serem consumidas.

- Cinco estabelecimentos (34%) não comercializavam pescados seguros para o consumo.

- Todas as amostras do presente estudo apresentaram teor de nitrogênio livre dentro do proposto pela legislação, indicando, portanto, alto grau de frescor.

- Os *sahimis* de robalo foram mais susceptíveis às alterações de pH do que os *sahimis* de salmão.

- Os *sahimis* de salmão e robalo comercializados nos 17 restaurantes especializados na culinária japonesa tradicional, cadastrados na Divisão de Fiscalização de Alimentos da VISA, estudados no período de abril a junho de 2012 apresentavam-se pouco deteriorados, conservados, frescos e seguros para serem consumidos, não representando risco ao consumidor, no que tange aos parâmetros fiico-químicos analisados.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, B. M. **Qualidade higiênico-sanitária de sushi e sashimi servidos em restaurantes da cidade de Fortaleza**: modismo alimentar e risco à saúde. 2009. 68f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Centro de Ciências e Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDUSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO (Brasil). **Identidad y calidad de pescado fresco** - Resolução 40/94. In: Compêndio das Resoluções do Mercosul. SP: MERCOSUR/GMC, 1997. p.76-78.

BASTI, A. A.; MISAGHI, A.; SALEHI, K. A. Bacterial pathogens in fresh, smoked, and salted Iranian fish. **Food Control**, Guildford, v.17, n.3, p.183-188, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997**. Regulamento técnico de identidade e qualidade de peixe fresco (inteiro e eviscerado). Brasília, DF: MAPA, 1997. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/servlet/VisualizarAnexo?id=2157>. Acesso em: 01 ago. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 1999**. Oficializa os métodos analíticos físico-químicos, para controle de produtos cárneos e seus ingredientes – sal e salmoura. Brasília, DF: MAPA, 1999. Disponível em:<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18098 >. Acesso em: 01 ago. 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001a**. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, DF: ANVISA, 2001a. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 01 ago. 2013

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal – RIISPOA**: pescados e derivados. 2001b. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf >. Acesso em: 10 jul. 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n° 275, de 21 de outubro de 2002**. Dispõe sobre as boas práticas de fabricação e e os procedimentos operacionais padronizados. Brasília, DF: ANVISA, 2002. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/275_02rdc.htm>. Acesso em: 01 ago. 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC no 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Brasília, DF, 2004. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis>. Acesso em: 01 ago 2013.

CARROLL, W. F. Sushi: Globalization through food culture: towards a study of global food networks. **Education Research**, London, v. 2, n., 2009.

CARTONILHO, M, M.; JESUS, R. S. Qualidade de cortes congelados de tambaqui cultivado.

Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.46, n.4, 2011.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em analises de alimentos**. 4. ed. Campinas: Editora Unicamp, 2010. 208p.

CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. Métodos químicos para análise de pescado. In: KAI, M.; RUIVO, U. E. (Coord.). **Controle de qualidade de pescado: seminário sobre controle de qualidade na indústria de pescado**. Santos: Loyola, 1988. cap. 3, p.104-141.

DAMASCENO, A. **Qualidade (sensorial, microbiológica, físico-química e parasitológica) de salmão *(Salmo salar*, Linnaeus, 1778) resfriado, comercializado em Belo Horizonte**. 2009. 48f. Dissertação (Mestrado em ciência e tecnologia dos alimentos) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2009.

EDWARDS, P. A. Global sushi: eating and identity. **Perspectives on Global Development and Technology**, Leiden, v.11, n.1, 2012.

FENG, C. H. The Tale of Sushi: History and Regulations. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, Chicago, v.11, n.2, 2012.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 182 p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, Lavras, v. 35, n. 6, 2011.

FONTES, M.C.; ESTEVES, A.; CALDEIRA, F.; VIEIRA-PINTO, M.; MARTINS, C. Estado de frescor e qualidade higiênica do pescado vendido numa cidade do interior de Portugal. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Minas Gerais, v. 59, n. 5, 2007.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Fish & Fisheries Products Hazards & Controls Guide**. Washington, Office of Seafood. 1996, 244p.

FOOD AND ENVIRONMENTAL HYGIENE DEPARTMENT HKSAR GOVERNMENT. **Sushi Sashimi in Hong Kong**. Hong Kong: Food and Public Health Branch of the Food and Environmental Hygiene Department of HKSAR Government, 2000. 31p.

HUSS, H. H.; REILLY, A.; EMBAREK, P. K. B. Prevention and control of hazards in seafood. **Food Control,** Guildford, v. 11, n. 2, p. 149-156, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (Brasil). **Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2002 - 2003**. Brasília, DF: IBGE, 2004. 76p. Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002analise/pof2002analise.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2013

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (Brasil). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo, SP: IAL, 2008. 1020p.

KAWAUCHI, H.; SHIMIZU, M. SACHS, A.; MACÊDO, J. A. B. **Culinária japonesa**: o segredo da vida longa. São Paulo: Editora JBC, 2009. 88p.

LAPA-GUIMARÃES, J. **Aminas biogênicas, aminas voláteis, triptofano libre e uréia como índices químicos de qualidade e frescor do pescado**. 2005. 125 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MÁRSICO, E. T.; OLIVEIRA, C. M.; FERREIRA, P. V.; ANTUNES, L.; SOBREIRO, L. G. Avaliação da qualidade de sushis e sashimis comercializados em shopping centers. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 117, p. 63-65, 2006.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (Brasil). **Consumo per capita aparente de pescado no Brasil 1996-2009**: o brasileiro está comendo mais pescado. Brasília, DF: MAPA, 2009. 1p.

MORETTO, E.; FETT, R.; GONZAGA, L. V.; KUSKOSKI, E.M. **Introdução à ciência de alimentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008. 233p.

MOURA, B. C. **Perfil microbiológico de sushis e sashimis e impacto da atuação da vigilância sanitária na qualidade higienicosanitária de restaurantes especializados na culinária japonesa**. 2013. 110f. Dissertação (Mestrado em nutrição e Saúde) – Instituto de Patologia Tropical, Universidade Federal de Goiás, 2013.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de Pesca**: ciência e Tecnologia do Pescado. São Paulo: Varela, 1999, 453 p.

OLAFSDÓTTIR, G.; MARTINSDÓTTIR, E.; OEHLENSCHLÄGER, J.; DALGAARD, P.; JENSEN, B.; UNDELAND, I.; MACKIE, I. M.; HENEHAN, G.; NIELSEN, J.; NILSEN, H. Methods to evaluate fish freshness in research and industry. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v.81, n. ,1997.

OEHLENSCHLÄGER, J.; SÖRENSEN, N.K. Criteria of fish freshness and quality aspects. In: _____. **The final meeting of the concerted action "evaluation of fis freshness**". Paris: Nantes, 1997. cap. International Institute of Refrigeration, p.30-35.

PATROCÍNIO, I. D. R. **A segurança alimentar no consumo de pescado cru com valência para a produção de sushi**. 2009. 128f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2009.

SABRY, M. O. D.; SÁ, M. L. B.; SAMPAIO, H. A. C. A dieta do paleolítico na prevenção de doenças crônicas. **Nutrire: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, São Paulo, SP, v. 35, n. 1, p. 111-127, 2010.

SAWAY DA SILVA, L. K.; RIGGO , R.; MARTINS, P. E.; GALVÃO , J. A.; OETTERER, M. Otimização e padronização do uso da metodologia para determinação de bases nitrogenadas voláteis totais (BNVT) em camarões *Xyphopenaeus kroyeri*. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.12, n.1, p.138-144, 2008.

SCHERR, C.; RIBEIRO, J. P. Influência do modo de preparo de alimentos na prevenção da aterosclerose. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 59, n. 2, p.148-154, 2013.

SCHUTZ, D. E.; CHANG, G. W.; BJELDANES, L. F. Rapid thin layer chromatographic method for the detection of histamine in fish products. **Journal of AOAC International**, **Arlington**, v. 59, n, p. 1224-1225, 1976.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE. Vigilância Sanitária. **Serviços e Atuação** . Goiânia, GO, 2013 . Disponível em: <http://www.saude.goiania.go.gov.br/html/secretaria/vigilancia/servicosatuacao.shtml>. Acesso em: 01 ago. 2013.

SOARES, V. F. M.; VALE, S. R.; JUNQUEIRA, R. G.; GLÓRIA, M. B. Teores de histamina e qualidade físico-química e sensorial de filé de peixe congelado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n.4, p. 63-65, 1998.

TONDO, E. C.; BARTZ, S. **Microbiologia e sistemas de gestão de segurança de alimentos**. Porto Alegre: Sulina, 2012. 263p.

VIEIRA, K. V. M.; MAIA, D. C. C.; JANEBRO, D. I.; VIEIRA, R. H. S. F.; CEBALLOS, B. S. O. Influência das condições higiênico-sanitárias no processo de beneficiamento de tilápias (*Oreocrhomis niloticus*) em filés congelados. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 74, p. 17-40, 2000.

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

Pedro Felipe Tavares do Amaral[1], Sylvia Regina Mesquita de Almeida[2]
Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Civil, 74605-220, Brasil
[1]pftamaral@gmail.com, [2]sylvia@eec.ufg.br

RESUMO

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

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

1 INTRODUÇÃO

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

[1] Orientando
[2] Orientadora

Revisado pelo orientador

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

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

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

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

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

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

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

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

2 METODOLOGIA

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

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

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

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

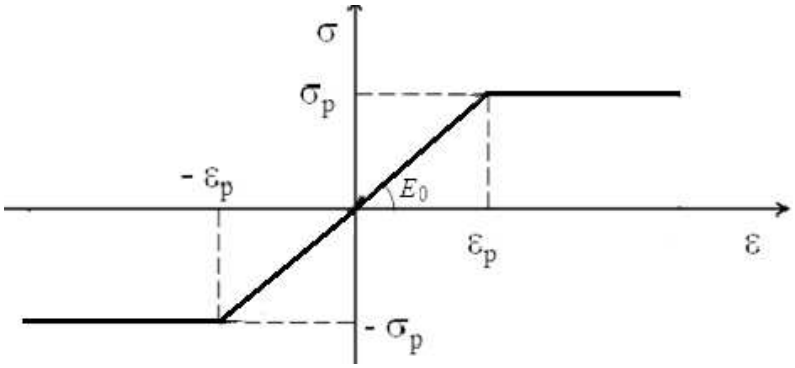


Figura 1. Diagrama tensão – deformação do material.

2.1 DEFINIÇÕES

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

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

$$P(A) \geq 0 \tag{1}$$

$$P(\Omega) = 1 \tag{2}$$

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

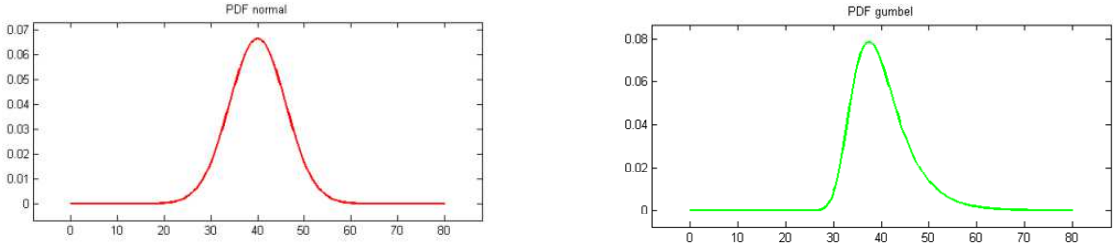
$$\mu_x = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{n} \tag{4}$$

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

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

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

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



(a) (b)

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

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

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

$$\alpha = \frac{\pi}{\sqrt{6}\,\sigma_x} \tag{8}$$

$$u = \mu_x - \frac{0{,}5772}{\alpha} \tag{9}$$

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

$$f(x) \geq 0 \tag{10}$$

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

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

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

$$P(a < X < b) = \int_{a}^{b} f(x)dx \tag{13}$$

2.2 DIMENSIONAMENTO À FLEXÃO EM VIGA ISOSTÁTICA

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

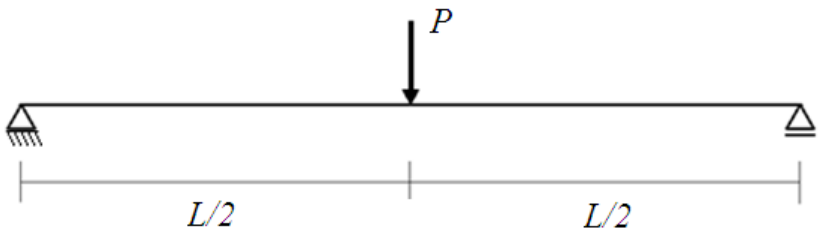


Figura 3. Viga isostática.

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

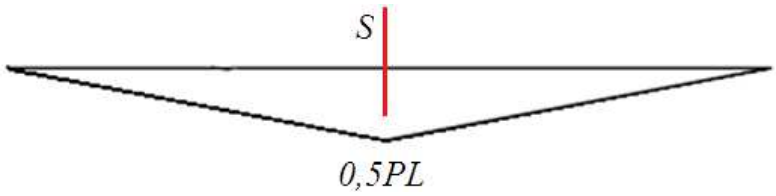
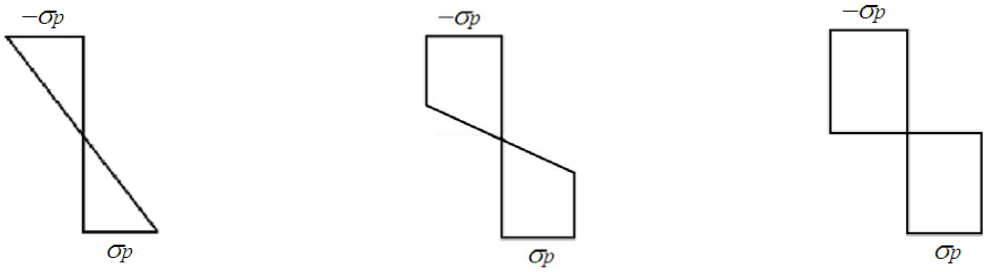


Figura 4. Diagrama de momentos fletores na fase elástica linear

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



(a) (b) (c)

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

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

$$M_p = \sigma_p \frac{b\,h^2}{4} \tag{14}$$

2.3 DIMENSIONAMENTO À FLEXÃO EM VIGA HIPERESTÁTICA

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

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

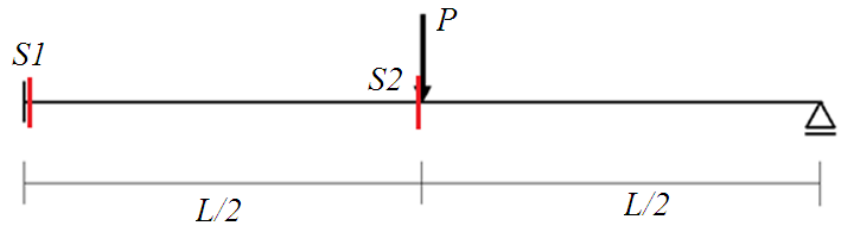


Figura 6. Viga hiperestática com grau de hiperestaticidade $H = 1$.

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

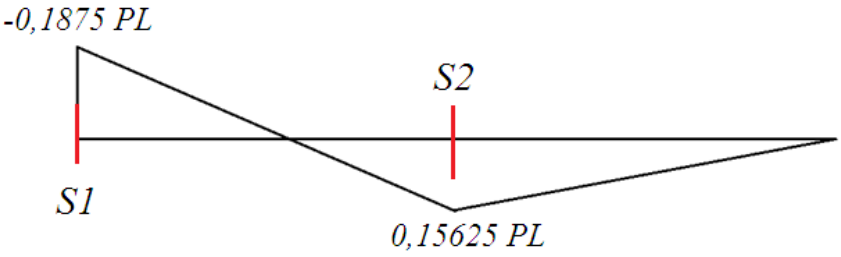


Figura 7. Diagrama de momentos fletores na fase elástica linear.

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

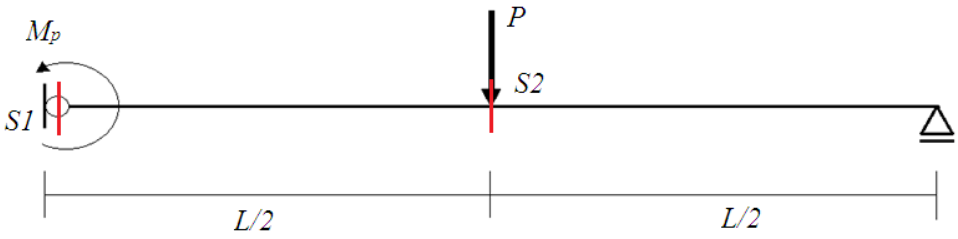


Figura 8. Viga após a plastificação da seção S_1.

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

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

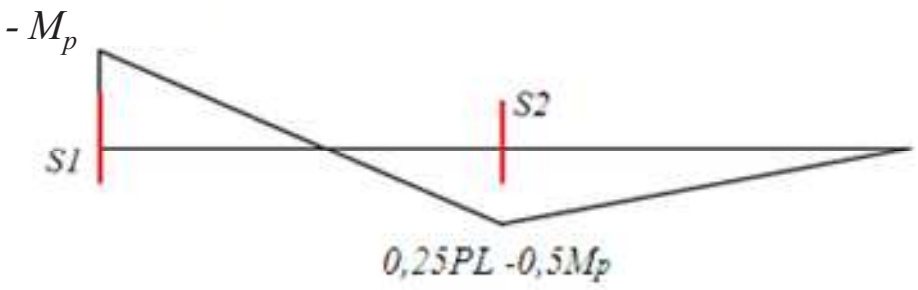


Figura 9. Diagrama de momentos fletores após a plastificação da seção S_1.

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

2.4 DIMENSIONAMENTO DE TRELIÇA HIPERESTÁTICA

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

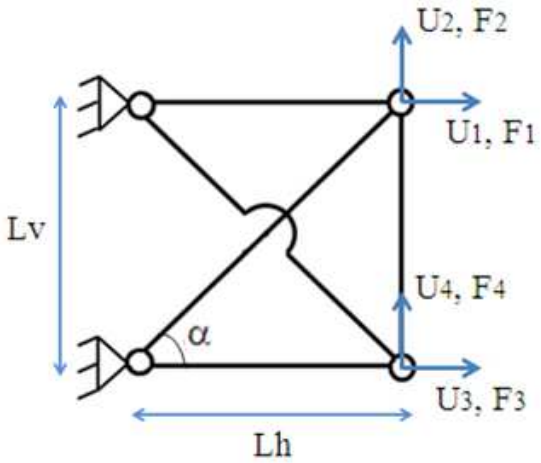


Figura 10. Representação da treliça plana, com seus graus de liberdade, dimensões e elementos.

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

$$\mathbf{K}\,\mathbf{U} = \mathbf{F} \tag{15}$$

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

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

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

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

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

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

2.5 FUNÇÕES DE FALHA EM SISTEMAS TIPO R-S

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

$$G(x) = R - S \tag{19}$$

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

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

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

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

$$G(x) = \sigma_{p_d} - máx\left(\left|\sigma_{i_d}\right|, i = 1,\ldots,4\right) \tag{23}$$

2.6 MÉTODO DE MONTE CARLO

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

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

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

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

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

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

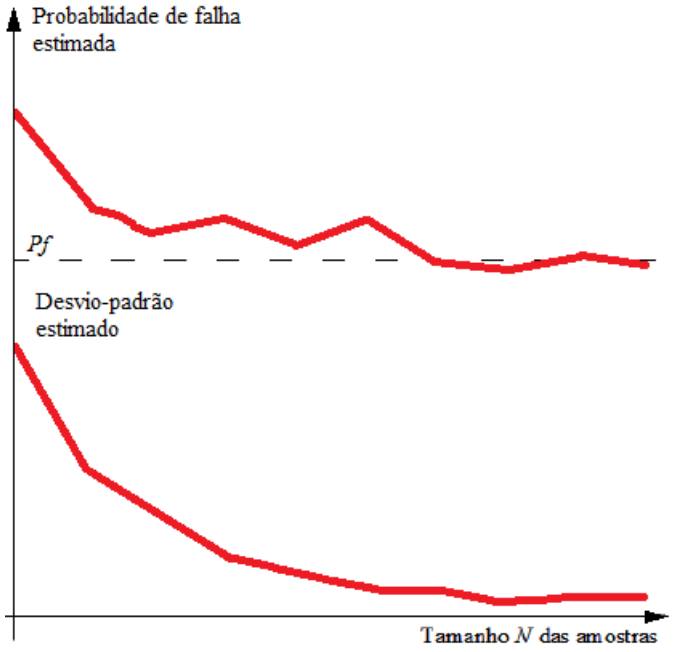


Figura 11. Exemplo da convergência de resultados com número de pontos crescente. (FRANCO, 2010)

3 APLICAÇÕES NUMÉRICAS

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

3.1 APLICAÇÃO 1

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

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

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

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

Tabela 2. Resultados do dimensionamento para a viga isostática.

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

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

Tabela 3. Parâmetros utilizados na análise de confiabilidade.

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

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

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

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

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

3.2 APLICAÇÃO 2

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

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

Tabela 4. Resultados do dimensionamento para a viga hiperestática.

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

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

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

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

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

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

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

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

3.3 APLICAÇÃO 3

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

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

$$\mathbf{F}_d = \gamma_q \, \mathbf{F}_g + \gamma_q \, \mathbf{F}_q \tag{27}$$

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

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

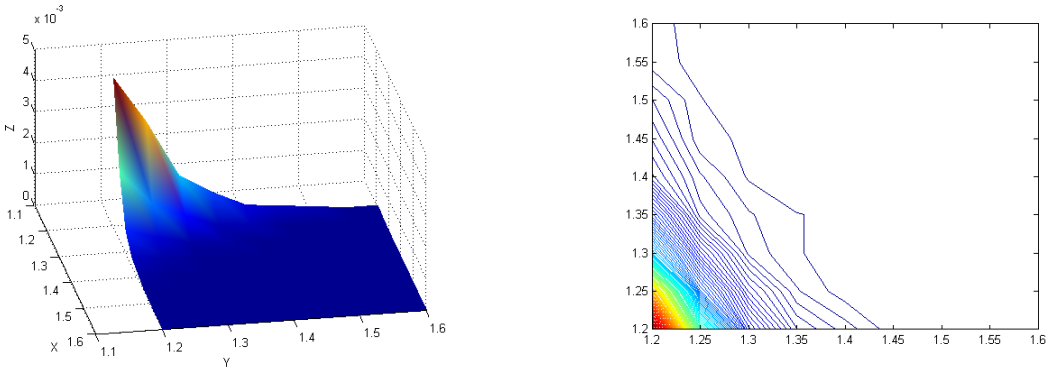
Dimensão vertical (Lv)	1 m	Dimensão horizontal (Lh)	1 m
Módulo de Elasticidade (E)	275 GPa	Tensão de admissível (f_{yd})	500 MPa
Carga permanente (F_{2g})	-100 KN	Carga acidental (F_{2q})	-60 KN

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

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

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

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



(a) (b)

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

4 DISCUSSÃO

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

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

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

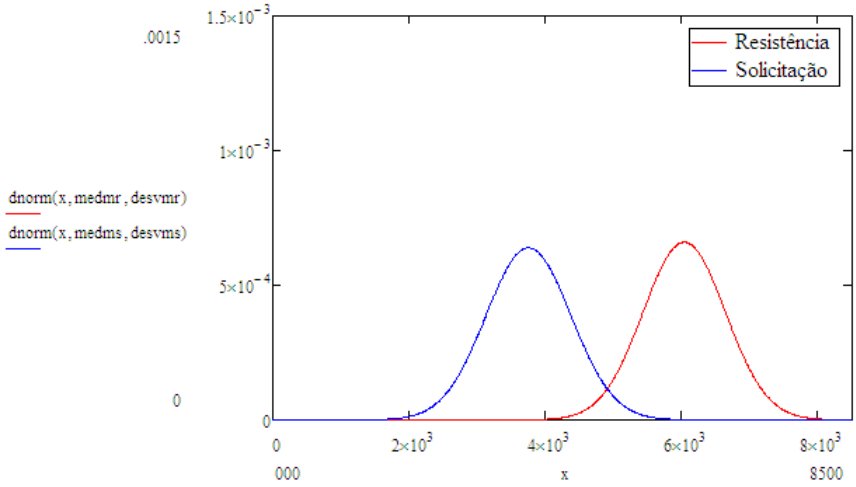
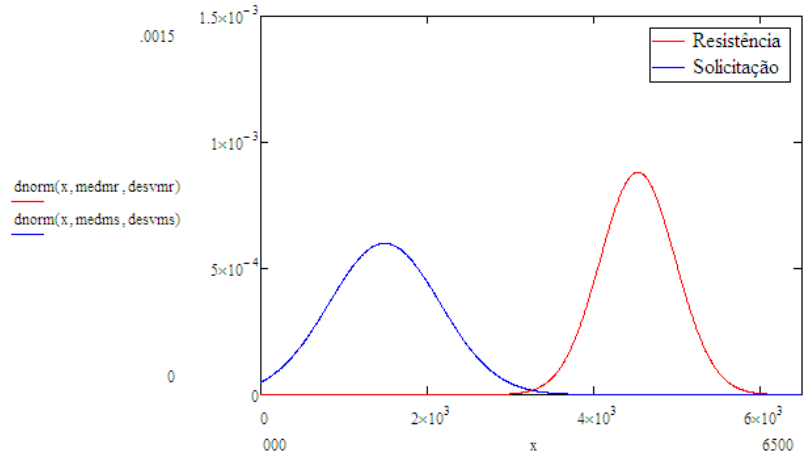
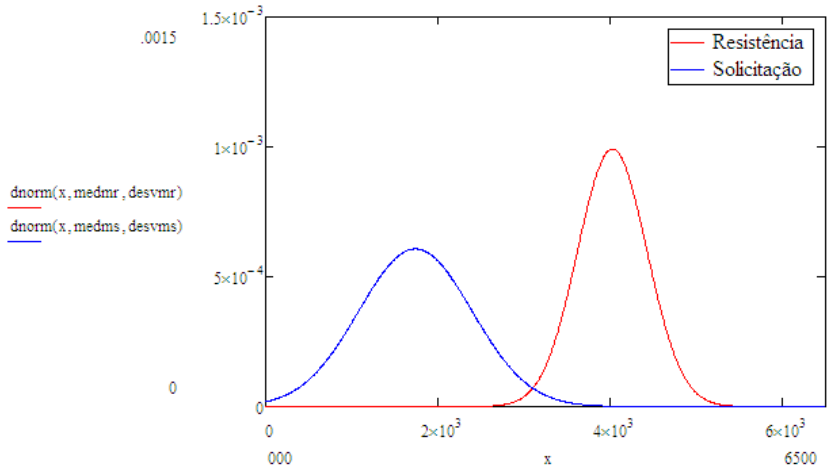


Figura 13. Gráfico de interferência para aviga isostática.

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



(a)



(b)

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

5 CONCLUSÕES

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

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

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ABREVIATURAS NO LIVRO DE REGISTROS DE BATIZADOS DA PARÓQUIA NOSSA SENHORA MÃE DE DEUS (MAIO DE 1837 A SETEMBRO DE 1838): ESTUDO PRELIMINAR[1]

Maiune de Oliveira Silva (PIBIC-Af-UFG/CAC)
maiune20@gmail.com
Maria Helena de Paula (Orientadora-UFG/CAC-FAPEG)
mhpcat@gmail.com

Resumo: Pesquisas que envolvem documentos manuscritos, eclesiásticos ou não, vêm sendo desenvolvidas com o intuito de desvendar os fatos que aconteciam em nosso pretérito, haja vista que nesses documentos há uma variedade de assuntos que abordam temas ainda desconhecidos por pesquisadores e pela sociedade em geral. O nosso documento de estudo é uma relíquia porquanto aborda fatos da vida social de pessoas negras escravas, brancas, pardas e ainda de seus filhos que viviam na Villa do Catalão e em seus arredores nos idos oitocentistas. Tendo em vista que, naquele período, a Igreja possuía autoridade máxima quando o assunto era o registro de batizado de pessoas, no presente estudo, abordamos um dos diversos aspectos da sua escrita encontrados no códice intitulado "Livro de Batismo da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus- Maio de 1837 a Setembro de 1838", as abreviaturas. Acreditamos que por serem recorrentes nos cinquenta e dois fólios que compõem o livro, o Vigário encomendado, Franc*isc*o X*avi*er Matozo, as utilizava para economizar seu tempo, mas principalmente tinta e suporte de escrita que, nesta época, eram materiais dispendiosos. Destarte, pautadas nos ensinamentos de Acioli (2003) e Flexor (1991), discutimos a tipologia de cada abreviatura recorrente no códice e, ainda, a sua respectiva significação, visto que são importantes quando o assunto é conhecer o passado da sociedade catalana no século XIX.

Palavras-chave: Códice eclesiástico. Abreviaturas. Manuscrito oitocentista. Registros de batizados.

Introdução

Objetivamos com este trabalho apresentar os resultados finais da pesquisa intitulada "Abreviaturas no Livro de registro da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (maio de 1837 a setembro de 1838): estudo preliminar", desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica- Ação Afirmativa (PIBIC-AF), sob a orientação da professora Doutora Maria Helena de Paula do Departamento de Letras da Universidade Federal de Goiás- *Campus* Catalão (UFG/CAC), também responsável pelo acervo digital do Laboratório de Estudos do Léxico, Filologia e Sociolinguística (LALEFIL), ambiente onde desenvolvemos a pesquisa. A pesquisa está vinculada ao Grupo de Estudos e Pesquisas em História do Português (GEPHOR) e inserida em um projeto maior intitulado: "Em Busca da

[1] Revisado pela orientadora Professora Doutora Maria Helena de Paula.

memória perdida: estudos sobre a escravidão em Goiás", ambos coordenados pela professora supra-referida.

O material de nosso estudo é um códice composto por cinquenta e dois fólios que relata o batizado de pessoas escravas, de seus filhos e ainda de pessoas não escravas, nascidas na Villa do Catalão e nas regiões adjacentes entre maio de 1837 e setembro de 1838. Nessa época, o vigário encomendado, Franc*isc*o X*avier*[2] Matozo, era o responsável por realizar o batismo dessas crianças e assinar os cinquenta e dois fólios em *recto* e *verso*, ora por extenso, ora em abreviaturas de palavras recorrentes em todos os registros.

Este estudo se faz relevante porque nos coloca em contato com aspectos linguísticos e culturais até então por nós desconhecidos. É possível encontrar autoridades e estudiosos defensores da ausência da prática escravocrata em Catalão, todavia o documento manuscrito a que tivemos acesso demonstra fatos contrários aos que estas pessoas defendem. O livro manuscrito evidencia, pelas particularidades dos registros de batizados, a existência de adultos e crianças que sofriam com o sistema servil da época.

Os estudos de Palacín e Morais (1994) defendem que a escravidão em nosso Estado contribuiu bastante com a urbanização da época e também com a amplitude rural, com os hábitos, com os costumes, com a religião e até mesmo com a linguagem utilizada pelas pessoas que aqui vivem, visto que a maioria dos assentos presentes no códice é de batizados de escravos ou de seus filhos.

É digno de menção que os escravos que aqui viveram trabalharam exaurindo suas forças nas lavouras e nos trabalhos domésticos, uma vez que, diferentemente da capitania de Goiás que expandia, mormente com a atividade mineradora, Catalão não foi uma cidade que cresceu baseada nessa cultura, como se pode notar nos documentos de batismos e nas suas inscrições laterais em que é destacada a profissão dos pais dos batizandos.

No *corpus* é notável a presença de várias lexias abreviadas. Em um primeiro contato, percebemos que as palavras abreviadas no códice eram recorrentes e frequentes, pois certamente, por se tratar de um códice eclesiástico e devido à autoridade da Igreja Católica no século XIX, os registros de batizados provavelmente seguiam um modelo de escrita.

Contudo, acreditamos que a grande quantidade de abreviaturas no livro se deve à enorme quantidade de registros que ficavam sob a responsabilidade do Vigário, que às vezes

[2] Destacamos que os grafemas escritos em itálico correspondem às palavras que figuram abreviadas nos manuscritos eclesiásticos e que serviram de *corpus* para o estudo que ora se apresenta. Vale lembrar que os manuscritos em questão foram editados seguindo os padrões de edição semidiplomática e desenvolvidas de acordo com as normas postuladas em Megale e Toledo Neto (2005). Explanamos sobre as referidas normas,em seus pormenores, na seção *Metodologia*.

precisava se deslocar até as residências das famílias para consumar o batismo. Deste modo, ao abreviar as palavras, ele economizava seu tempo, espaço no suporte de escrita e também tinta, que nessa época tinha os preços elevados.

Ao realizarmos o desdobramento dessas palavras através da edição semidiplomática em disposição justalinear, de acordo com os princípios publicados em Megale e Toledo Neto (2005), intentamos facilitar a leitura para quem não consegue identificar e ler as abreviaturas que são recorrentes no códice, visto que o seu escriba, de acordo com a tradição filológica, possui as mãos inábeis, dificultando a compreensão do texto.

Outro passo importante de nossa pesquisa é a classificação tipológica das abreviaturas, para o que foi imprescindível a leitura de Flexor (1991) e Aciolli (2003), que juntamente com Megale e Toledo Neto (2005), nos deram os subsídios necessários para o desdobramento das abreviaturas.

Cabe aqui ressaltar a relevância de cada obra para a exaustividade de nosso trabalho. Iniciamos nossa revisão bibliográfica com a leitura das normas publicadas em Megale e Toledo Neto (2005), pois elas são imprescindíveis para a edição austera de documentos manuscritos. A *posteriori*, fizemos a leitura de Acioli (2003) e Flexor (1991) que nos ajudaram a compreender sobre a escrita da época colonial e sobre os tipos de abreviaturas que encontramos no Livro de Batizado. Embora, em nossos manuscritos, a escrita esteja situada no período imperial essas leituras se fizeram importante porque os *corpora* apresentados e discutidos pelas autoras, em relação às abreviaturas, são semelhantes ao que estudamos. Ademais, encontramos nessas obras as relações parciais das tipologias das abreviaturas. As que não foram encontradas em Acioli (2003) se fizeram presentes na dissertação de Costa (2007), outro estudo igualmente importante como fundamento teórico para nossa pesquisa.

Acreditamos que a execução da presente pesquisa se fez pertinente pelo fato de nos encetar na aprendizagem da iniciação científica, nos possibilitando ter acesso a vários estudos sobre documentos manuscritos brasileiros e, através deles, conhecer parte da tradição escrita da primeira metade do século XIX, em Goiás. A pesquisa ainda nos permitiu entrar em contato com documentos que revelam parte da história e da vida social da região em que estamos inseridos, nos conduzindo a um universo histórico e linguístico de riqueza ímpar, a partir do qual outros estudos poderão ser feitos.

Metodologia

Para que os nossos objetivos pudessem ser alcançados em tempo hábil, percorremos as seguintes etapas propostas, a saber: primeiramente, realizamos a leitura teórica das obras que nos foram indicadas como Acioli (2003) e Flexor (1991), Megale e Toledo Neto (2005), justificadas por abordarem sobre a escrita do Brasil colônia. Ainda que o material de nosso estudo fosse de época posterior, estas obras foram salutares para nos introduzir na problemática da leitura de documentos brasileiros, já que como se evidencia em muitos estudos de natureza filológica, como o de Fachin (2010), a prática de escrita em português parece ter encontrado uma tentativa de padronização apenas com o acordo ortográfico de 1911, de Gonçalves Viana.

Em seguida, realizamos a leitura do "Livro de Batizados da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (maio de 1837 a setembro de 1838)" para entendermos o contexto em que essas abreviaturas foram empregadas. Posteriormente, fizemos a edição semidiplomática, em disposição justalinear, dos cinquenta e dois fólios, exarados em *recto* e *verso*, e obedecendo com austeridade às "normas para transcrição de documentos manuscritos para a história do português do Brasil" (MEGALE; TOLEDO NETO, 2005).

Merece menção, que mesmo não estando em nosso plano de trabalho, a edição semidiplomática em disposição justalinear dos fólios se fez necessária porque, deste modo, foi possível adentrar de modo mais acurado na história daquele povo que teve sua história registrada nos fólios paroquiais em tela. Ademais, sem a edição seria mais difícil desenvolver e encontrar a tipologia das abreviaturas que se fizeram recorrentes.

A escolha pela edição semidiplomáticas em disposição justalinear se deu pelo fato de o documento em questão ter um número considerável de palavras abreviadas. Esse tipo de edição, além de permitir o desenvolvimento das abreviaturas pelo editor, permite também que o editor faça intervenções quando necessário, tais que, marcação em itálico das letras desenvolvidas, intervenção nos erros que o escriba possa ter cometido ao manuscrever os documentos, aludindo esses erros em notas de rodapé com a respectiva correção, além de facilitar o cotejo da edição com os *fac-símiles* (MEGALE; TOLEDO NETO, 2005).

Durante a realização da pesquisa nos deparamos com algumas dificuldades, como encontrar abreviaturas cujo significado desconhecíamos e a tipologia de abreviaturas não mencionadas por Acioli (2003). Para sanar essas dificuldades, recorremos a outros autores como Costa (2007) e Fachin (2010), que muito nos esclareceram sobre a identificação tipológica das abreviaturas que não constaram em Acioli (2003) e Flexor (1991).

Em sequência, iniciamos a elaboração de um quadro[3] com a ocorrência e a frequência das palavras abreviadas de acordo com a análise tipológica de cada abreviatura, a fim de sabermos quais os tipos de abreviaturas são mais recorrentes. Consideramos necessário explicar os motivos que levaram o vigário a abreviar as palavras de ocorrência repetidas em todo códice, fator que consideramos essencial para a investigação de futuros pesquisadores que se interessem pelo tema.

Realizamos a quantificação das abreviaturas sem o apoio de programas específicos por desconhecermos a existência de programas, na Linguística Computacional ou na Filologia, que contemplassem as especificidades do *corpus* e do estudo com abreviaturas.

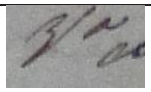
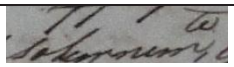
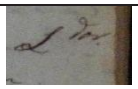
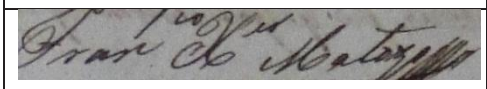
Resultados

Nessa seção, apresentamos os resultados obtidos durante a execução da presente pesquisa. Como mencionado anteriormente, fizemos o uso da edição semidiplomática em disposição justalinear seguindo as normas postuladas em Megale e Toledo Neto (2005) para nos auxiliar no desenvolvimento e no desdobramento das abreviaturas. Desta feita, caracterizamos cada tipo encontrado e elaboramos um quadro com ilustrações para as abreviaturas encontradas, a saber: abreviaturas por contração ou síncope, suspensão ou apócope, composta e acrônimos, simples, numérica e mista, como se vê.

***Abreviatura por contração ou síncope*:** Esse tipo de abreviatura, no códice, é a mais frequente. Foram encontradas 3.373 (três mil trezentos e setenta e três) lexias abreviadas e que carregam consigo os traços característicos desse tipo de abreviatura. A abreviatura por síncope se caracteriza pela supressão de grafemas no interior do vocábulo. Geralmente, ela vem acompanhada por palavras sobrescritas, ou ainda para sanar as dificuldades de interpretação é comum manter algumas lexias intermediárias que são denominadas *características*. Esse sistema abreviativo é originário das notas Tironianas[4] porquanto é constituído por radical e terminação. Vejamos o quadro seguinte:

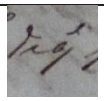
[3] Em função do limite de páginas destinadas a este relatório não apresentamos todas as abreviaturas no quadro elaborado; o quadro serviu-nos como método de estudo de que elaboramos os quadros específicos com as tipologias de abreviaturas e o gráfico, como será exposto adiante no relatório ora apresentado.

[4] A origem das notas tironianas (*notae tironae*) cuja criação é atribuída a Marco Túlio Tiro, liberto de Cícero, um célebre orador romano, é contestada por alguns estudiosos que defendem serem estas criadas pelos Hebreus e ainda pelos Gregos. Fica, então, atribuída a Ênio a criação das primeiras noções rudimentares dessas notas, e a Túlio Tiron (donde a designação *Tironianas*) coube à coleção, a ampliação e a propagação das mesmas (SPINA, 1977).

	V*illa*
	Solemnem*en*te
	L*avra*dor
	Franc*isc*o X*avi*er Matozo

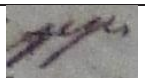
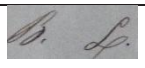
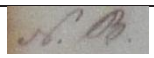
Quadro 1 - Abreviaturas por contração ou síncope no *Livro de Registro da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (1837-1838).*

***Abreviatura por suspensão ou apócope*:** Essa tipologia consiste na supressão dos vocábulos finais de um grafema, fazendo com que haja o desaparecimento de quase toda a palavra. Foram encontradas nas cinquenta e duas folhas que compõe o códice 242 (duzentas e quarenta e duas) abreviaturas desse tipo. Este sistema abreviativo é originário das siglas, por isso essa tipologia não possui terminação.

	Q*ue*
	Emq*ue*
	Deq*ue*

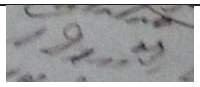
Quadro 2 - Abreviaturas por suspensão ou apócope no *Livro de Registro da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (1837-1838).*

***Abreviaturas Compostas e Acrônimos*:** Por sua vez, esse tipo de abreviatura é formado pelas letras iniciais do vocábulo. Em geral, é constituída pelas letras que possuem primazia nas palavras. É meritório de destaque que a abreviatura composta se diferencia do acrônimo porque esta possui a pronúncia silabada enquanto aquela é pronunciada letra por letra. Em nosso *corpus,* houve 358 (trezentos e cinquenta e oito) abreviaturas desse tipo.

	P*roximopassado*
	B*ranco Livre*
	P*ardo Livre*
	N*egro Batizado*

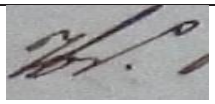
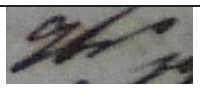
Quadro3-Abreviaturas compostas e acrônimos no *Livro de Registro da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (1837-1838).*

Abreviatura Mista: Como o próprio nome sugere, essa abreviatura é a mistura de duas outras tipologias já citadas, a abreviatura por suspensão ou apócope e a por contração ou síncope. Em uma lexia composta há a presença de ambas as modalidades, que não são abreviadas aleatoriamente. Faz necessário tomar cuidado ao abreviar tais lexias, pois não é qualquer sílaba que pode ser abreviada. É digno de nota que esse tipo foi a menos recorrente, pois identificamos apenas 03 (três) ocorrências em todo o códice, sendo a lexia S*ão* Dom*ing*os repetida duas vezes.

	N*ossa* S*enho*ra
	S*ão* Dom*ing*os

Quadro 4 - Abreviaturas mistas no *Livro de Registro da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (1837-1838).*

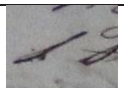
***Abreviaturas Numéricas*:** São constituídas por números que possuem as letras *o* e/ou *a* minúsculas sobrescritas indicando ordem, ou ainda a terminação *br*, acompanhada dessas vogais supracitadas referindo-se aos doze meses do ano. No códice, identificamos 87 (oitenta e sete) abreviaturas, as quais foram referentes aos meses do ano em que os batizandos nasceram e/ou foram batizados.

	Sete*m*bro
	Ou*tu*bro
	Nove*m*bro

Quadro 5 - Abreviaturas numéricas no *Livro de Registro da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (1837-1838).*

***Abreviatura simples*:** Esse tipo de abreviatura é representado por uma letra maiúscula, geralmente a consoante que inicia a palavra, seguida de ponto. Foram encontradas 99 (noventa e nove) abreviaturas com esses traços. Merece menção que essa abreviatura é uma subdivisão da abreviatura por sigla e, de acordo com Spina (1977, p. 45), esse foi "o

processo mais antigo de abreviação por suspensão ou apócope, e seu uso se manteve durante toda a idade Média".

	*Dona*
	*Souza*
	*São*

Quadro 6 - Abreviaturas simples no *Livro de Registro da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (1837-1838).*

Não encontramos abreviaturas por siglas reduplicadas, que é subsequente as abreviaturas por sigla, e em que há a reprodução de grafemas para indicar plural das palavras.

Preconizamos ainda a ausência das notas tironianas ou taquigráficas que, de acordo com Spina (1977), foi um sistema de abreviaturas difícil de ser compreendido. Essa tipologia foi utilizada pelos romanos quando os mesmos tinham que copiar livros inteiros ou ainda transcrever os discursos que eram proferidos ao vivo em comícios, tribunais ou até mesmo no senado romano. Por terem como objetivo principal agilizar e economizar a escrita dos escribas, o sistema estenográfico foi considerado a forma mais antiga de taquigrafia europeia.

É preciso aqui, esclarecer a diferença entre abreviatura e abreviação: a abreviatura é o resultado do processo da abreviação e caracteriza-se pela fragmentação de palavras impedindo-as de serem pronunciadas pelos falantes, por isso esse processo é utilizado exclusivamente na escrita. Merece menção que as abreviaturas não obtêm flexões de gênero e número, são exemplos disso os grafemas Prof., Ltda, V. Exma, que significam respectivamente, professor, Limitada e Vossa Excelência e recebem uma marcação, geralmente diacrítico, que aponta o que foi suprimido. O processo de redução, por sua vez, consiste em reduzir uma palavra, de modo que não haja prejuízo no seu entendimento e que possa ser pronunciada pelos falantes. São exemplos de redução foto, moto, cine, japa que significam respectivamente, fotografia, motocicleta, cinema, japonês (ROCHA, 2008).

Ainda no que concerne à tipologia das abreviaturas, vale ressaltar que quanto à natureza do sinal abreviativo, as abreviaturas encontradas no códice são referentes ao sinal geral, pois a maioria das abreviaturas vem acompanhada de uma linha sobreposta à letra que indica supressão de grafemas. Observamos, ainda, que a maioria das abreviaturas encontradas

no códice apresentava a escrita sobreposta, por isso acreditamos que o motivo desse tipo de escrita foi economia do material e do suporte de escrita, supostamente de preços elevados para a época.

No tocante ao quantitativo das abreviaturas, vale dizer que identificamos um total de 4.162 abreviaturas, subdivididas conforme explicitado e exemplificado acima. Para melhor visualização dos dados, demonstramos, através do gráfico 1, as abreviaturas encontradas e seus tipos.

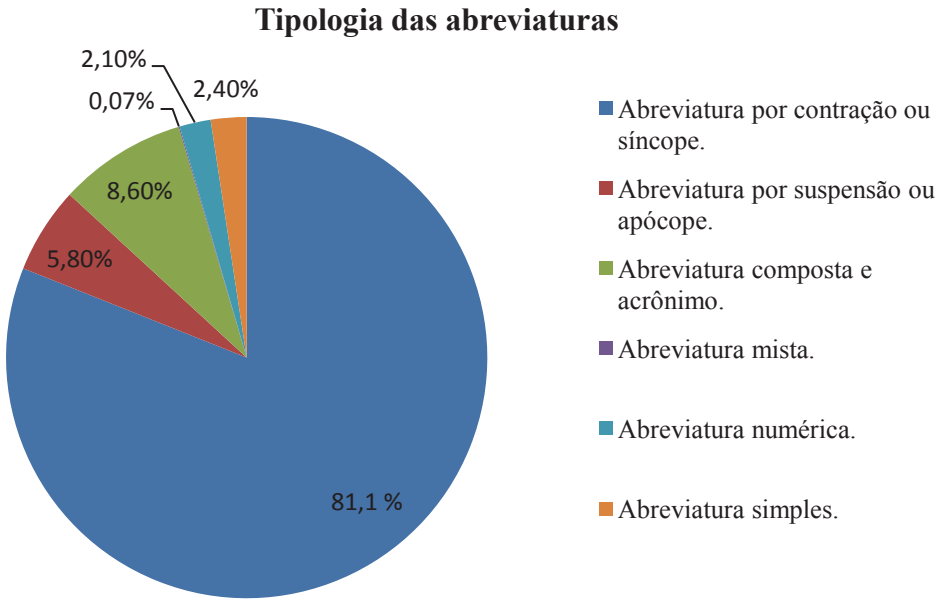


Gráfico 1– Gráfico referente às porcentagens das tipologias das abreviaturas.

Discussão

A história da cidade de Catalão, especialmente sobre a fundação do arraial, é perpassada pela criação da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus nos pretéritos anos oitocentos. Estas considerações têm o fim de relacionar a presença da Igreja católica na região que, de modo tão salutar, interferiu decisivamente na criação do povoado que deu origem à cidade, justificando tais esclarecimentos o fato de nosso *corpus* de estudo ser relevante e necessário registro da paróquia na região.

A história sobre o surgimento da cidade de Catalão é atribuída a Bartolomeu Bueno Filho, que organizou as bandeiras para a exploração do Ouro na região de Goiás no ano de 1722. Passando pela Fazenda dos Casados, local em que foi afixada uma cruz feita de aroeira, uma estalagem foi elaborada pelos homens que ali ficaram e aquele local serviria, depois, de

ponto de referência para as expedições posteriores. Havia, ainda, dentre aqueles integrantes, um espanhol vindo da Catalunha, cujo gentílico lhe serviu de alcunha e o nome Catalão foi dado à fazenda em que eles estavam, depois ao arraial, à Vila e posteriormente foi designado à Cidade, que o conserva até atualmente (GOMEZ; CHAUL; BARBOSA,1994).

Ainda de acordo com os autores, a transição da fazenda para o Arraial ocorreu da seguinte maneira "Numa área de 3.300 metros de comprimento por 2.000 metros de largura, doada por Antônio Manuel a Nossa Senhora Mãe de Deus, formou-se o arraial de Catalão." (GOMEZ; CHAUL; BARBOSA, 1994, p. 20).

Os autores defendem que através deste ato de solidariedade do morador é possível notar sua devoção, pois doa parte da propriedade para a construção de uma igreja. É notória também a perspicácia desse morador em atrair vizinhos, valorizar suas terras e ainda o ensejo de ser reconhecido como fundador daquele arraial.

De fato o que ele ensejava aconteceu, com a edificação da igreja ou capela começaram as festividades religiosas e o povo, muito religioso, mas também movido pela necessidade de convivência, começou a frequentar as festas destinadas aos santos. Surgem, então, nos arredores os primeiros comércios que dão início ao povoado que, depois de algum tempo, transforma-se em arraial e, posteriormente, em uma cidade. É digno de nota esclarecer que Catalão não é a única cidade a se constituir desta forma, pois esse processo marcou a origem da maioria das cidades goianas no século XIX.

Os autores ainda destacam sobre o segundo povoamento de Goiás, segundo eles, marcado pela mineração. A sociedade que se formou nessa época foi essencialmente urbana, porque onde havia minérios surgiam os povoados; o campo, nessa época, nada mais era que uma dispersão de terras. Contudo, com a escassez do ouro a população se torna rural e com esse processo de ruralização ocorre o desaparecimento de algumas cidades goianas como São Félix, Cachoeira, Águas Quentes etc. Anos mais tarde as cidades voltam a ser povoadas, a princípio para exercer as funções religiosas e as funções administrativas consideradas rudimentares.

Ainda nos rastros desses autores, em 1810 datou-se a doação das terras à capela e no ano de 1820 acredita-se ter formado a nata primitiva encabeçada pela igreja, seguida pelas vendas e pelos moradores, o que permite falar na criação de um arraial. Em 1832, essa capela já tinha a condição de capela curada, isto é, essa capela tinha um representante permanente - o sacerdote.

Em 1834, a vila foi instalada emancipando aquele município de Santa Cruz; por conseguinte, em 1835 a capela tornou-se paróquia e obteve, através de um concurso, o

Vigário permanente. No entanto, receber o *status* de Vila não significava emancipação total de Santa Cruz, pois esta ainda continuava sendo o distrito eleitoral do sul e a sede da comarca, mas a Vila do Catalão estava em desenvolvimento, enquanto Santa Cruz estava se definhando. Na década de 1850 o governador investiu na Villa do Catalão, criando a comarca do Rio Paranaíba da qual a Villa do Catalão era sede e a que Santa Cruz passou a ser dependente judicialmente. Cumpre dizer que em 1859, a Villa do Catalão foi consagrada na hierarquia honorífica e ganhou o s*tatus* de Cidade (GOMEZ; CHAUL; BARBOSA, 1994).

Diante do exposto, faz-se necessário ressaltar que a economia em Catalão era essencialmente baseada na agropecuária, como se percebe nos documentos que estudamos e também nos escritos de Palacín e Morais (1994), os quais asseveram que os escravos que aqui viviam não exauriam suas forças nas minas de ouro, mas nas fazendas. Os escravos executavam os serviços braçais e as escravas ficavam responsáveis pelos serviços do lar.

Sob as perspectivas previamente citadas, vale aqui ponderar a respeito da importância dos registros encontrados nos documentos eclesiásticos, haja vista que esses documentos guardam importantes testemunhos linguísticos e históricos das pessoas que viveram naquela época e que sem esses registros seria difícil, para não dizer impossível, encontrar dados precisos sobre essa história, visto que é improvável a existência de pessoas que viveram naquela época e que possam ter registrado por escrito ou por gravações de áudio os fatos que foram vividos por aquela sociedade.

Faz-se mister lembrar que, em algumas passagens do códice, a linguagem empregada nos faz refletir sobre a condição desumana em que o escravo vivia: o registro do vigário encomendado ressalta a condição de escravo, citando ainda a origem do pai e/ou da mãe, para quem trabalham e em que eles trabalham. Ressaltamos, ainda, que alguns escravos eram levados pelos donos para serem batizados, o que reforça a imposição da religião católica aos cativos que aqui habitavam. Tal fato pode ser confirmado abaixo, no segundo registro do fólio 1 recto, editado semidiplomaticamente e disposto justificadamente, com as linhas separadas por barras.

> ||1r|| < Luis> Aos trinta de Maio de mil oito centos etrinta esete nesta | <Escra=> | Freguezia da S*enho*ra[5] Madre de Deos da Villa do Catalaõ, em a | <vo> | Fazenda denominada macacos, onde eu abaixo assignado me | <cr*iol*o[6]> achava, compareceo ahi Manoel da Silva, e Santos, com seo | escravo nascido a onze do corr*en*te[7], pelas onze horas da noite, e | filho

[5] O grafema <a> aparece sobrescrito.
[6] O grafema <o> aparece sobrescrito.
[7] Os grafemas <t> e <e> aparecem sobrescritos.

> legetimo de seos escravos, Joaq*ui*m[8] criolo, e Maria cabra | e no mesmo dia supra, baptizei Solemneme*n*te[9], epus os Santos | olios, eforaõ Padrinhos Joze Luis da Silva, e Antonia da | Silva Roza, ep*ar*a[10] constar fis este Termo em q*ue*[11] me assigno | [espaço] OVig*ar*i*o*[12] Encomend*ad*o[13] | [espaço] Franc*is*co[14] X*av*ier[15] Matozo[16] [Franc*is*co[17] X*av*ier[18] Matozo[19]]

Cabe ressaltar que naquela época era comum mais de um escrevente compor o códice, no entanto, não conseguimos aventar os indícios que nos levem, por ora, a conclusões sobre esta questão. Outro fato importante é sobre a maneira de grafar as abreviaturas, pois não se sabe ao certo de que maneira os escribas aprenderam a compor esse processo abreviativo. É possível pensar que esse processo preliminar foi aleatório, melhor dizendo, cada qual baseado em seu conhecimento de leitura e escrita teria criado métodos próprios para abreviar as palavras, visto que na época não existia acordo ortográfico.

No que tange aos aspectos codicológicos, vale citar que o nosso códice encontra-se bem conservado, certamente por ser um livro eclesiástico e sabe-se que a igreja tem uma política de conservação e guarda que permite uma sobrevida destacada a seus códices e livros de tombo se comparada a outros lugares de guarda da vasta matéria documental brasileira. Por ter um bom aspecto, acreditamos que encadernação é recente e que a mesma foi feita por alguma gráfica.

A guisa de conclusão e reconhecendo o caráter preliminar deste estudo, cabe dizer que as abreviaturas, recorrentes em todo o *corpus*, fazem lembrar que esse recurso era comum nos livros manuscritos e que esse processo continua sendo utilizado atualmente pelos jovens que navegam pelo ciberespaço. Em busca de economia de tempo, os escribas começam a utilizar esse processo abreviativo, o que nos encoraja dizer que o escriba desse códice, nos idos oitocentistas, conhecia o sistema abreviativo da época e a importância de usá-lo de modo adequado, porque as abreviaturas utilizadas por ele dentro do contexto eclesiástico permitiram que adentrássemos na história daquela sociedade que sofreu com o sistema da escravidão em Goiás, especificadamente, em Catalão.

---

[8] O grafema <m> aparece sobrescrito.
[9] Os grafemas <t> e <e> aparecem sobrescritos.
[10] O grafema <a> aparece sobrescrito.
[11] Sobre o grafema <q> aparece o sinal de nasalização (~), indicando que houve supressão de grafemas.
[12] O grafema <o> aparece sobrescrito.
[13] O grafema <o> aparece sobrescrito.
[14] Os grafemas <c> e <o> aparecem sobrescritos.
[15] Os grafemas <e> e <r> aparecem sobrescritos.
[16] Sinal raso.
[17] Os grafemas <c> e <o> aparecem sobrescritos.
[18] Os grafemas <e> e <r> aparecem sobrescritos.
[19] Sinal público.

Palavras finais

Embora seja o estudo das abreviaturas o tema abordado na presente pesquisa, esse estudo, como o próprio título sugere, é ainda preliminar, haja vista que ele nos encetou na iniciação científica. Salientamos que esse projeto merece ser continuado, pois o códice é muito rico em detalhes, principalmente no tocante à sociedade daquela época. O ensejo de estudar a escravidão da cidade catalana e das regiões circunvizinhas através desses códices é intenso, de modo a iniciarmos, para o período 2013-2014, um estudo em outro códice eclesiástico, desta vez com trabalho intitulado "Variações Morfofonológicas no Livro de Registros de Batizados da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (Dezembro de 1839 a Março de 1842)".

Com o fim de dar prosseguimento neste aprendizado preliminar que relatamos no estudo em tela, conhecer sobre as abreviaturas será imprescindível para compreender sobre os processos morfofonológicos do códice que estudaremos. Esse estudo dará continuidade ao que ora apresentamos, pois o processo de abreviação é também um processo característico da morfofonologia. Ademais, pensar na escrita eclesiástica a partir de um dos gêneros existentes (nesse caso o códice de batismo) possibilitará desvendar sobre a formação dessas palavras e ainda o que motivou o escriba a escrever dessa maneira. Portanto, por estas razões, reiteramos que o nosso estudo foi preliminar porquanto outros pesquisadores poderão estudar o mesmo códice, sob outra perspectiva, que não sejam as abreviaturas e porque dele nos valeremos para estudos futuros.

Referências[20]

ACIOLI, Vera Lúcia. **A escrita no Brasil Colônia**: um guia para leitura de manuscritos. 2. ed. Recife: Fundação Joaquim Nabuco/Massanga, 2003.

COSTA, Renata Ferreira. **Edição semidiplomática de *memória histórica da Capitania de São Paulo*, Códice E11571 do arquivo do Estado de São Paulo**. 2007. 558 f. Dissertação (Mestrado em Filologia e Língua Portuguesa). Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2007.

FACHIN, Phablo Roberto Marchis. A importância do trabalho filológico para os estudos ortográficos da língua portuguesa. In: PAULA, Maria Helena de; FACHIN, Phablo Roberto Marchis (Org.). **Percorrendo trilhas filológicas**: estudos para a história da Língua

[20] Referências alinhadas à esquerda, conforme as normas da ABNT.

Portuguesa - Em homenagem a Heitor Megale. Goiânia: FUNAPE/DEPECAC, 2010, v. 1, p. 45-56.

FLEXOR, Maria Helena Ochi. **Abreviaturas:** manuscritos dos séculos XVI ao XIX. 2. ed. aum. São Paulo: EDUNESP/Arquivo do Estado, 1991.

MEGALE, Heitor; TOLEDO NETO, Sílvio de Almeida. **Por minha letra e sinal:** documentos do ouro do século XVIII (Coleção Diacrhonica). Cotia-SP: Ateliê, 2005.

PALACÍN, Luís Gomez; CHAUL, Nasr Fayad; BARBOSA, Juarez Costa. **História política de Catalão.** Goiânia: Editora da UFG, 1994.

_____; MORAES, Maria Augusta Santana. **História de Goiás (1722-1972***)*. 6. ed. Goiânia: Ed. UCG, 1994.

PARÓQUIA NOSSA SENHORA MÃE DE DEUS, com rubrica do Presidente da Câmara Paroquial Francisco Doming*ue*s Si*lvei*ra de Souza. **Livro de Assentos de Registros de Baptizados da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus.** 52 fólios. Villa do Catalão, 1º de Setembro de 1837.

ROCHA, Luiz Carlos de Assis. **Estruturas Morfológicas do Português.** 2. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2008.

SPINA, Segismundo. **Introdução à edótica**: crítica textual. São Paulo: Cultrix/Ed. da Universidade de São Paulo, 1977.

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA EM CONDIÇÕES DE INFESTAÇÃO NATURAL PELO PATÓGENO

Melisa Karla Freitas Costa (orientando)
Luciana Celeste Carneiro (orientador) luciana.celeste.carneiro@gmail.com.
Danylo Santos Dias
Ramon Alves Moraes
Rebeca Lima de Assis.

Campus Jataí – Curso de Agronomia

Revisado pelo orientador

Resumo: Desde sua chegada ao Brasil, o uso de fungicidas é a principal medida de controle da ferrugem asiática da soja, associada a medidas de exclusão e de evasão, como o vazio sanitário e o cultivo no cedo de variedades de ciclo precoce. Este trabalho integra a rede de ensaios cooperativos organizada pela EMBRAPA Soja cujo objetivo é a geração de resultados por diversas instituições públicas e privadas, fundações, universidades e cooperativas para auxiliar o registro e a recomendação de novos fungicidas. O ensaio foi realizado na área experimental do Campus Jataí da UFG, sob infestação natural pelo patógeno. Foram avaliados 17 produtos, nove já registrados no MAPA e indicados pelo consórcio, oito produtos ainda em fase experimental, com registro especial temporário, envolvendo misturas de estrobilurinas e triazois, uma mistura de estrobilurina e oxapiprolina e uma mistura de estrobilurina e fluxapyroxad. A severidade foi estimada semanalmente a partir do surgimento das primeiras pústulas até a desfolha total. Foram analisadas a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), a produtividade e a massa de 100 grãos, permitindo o ranqueamento dos tratamentos em ordem de eficiência para as condições em que o ensaio foi realizado. Todos os tratamentos apresentaram AACPD menor que a testemunha e os tratamentos contendo apenas moléculas de triazóis apresentaram AACPD significativamente menor que as misturas.

Palavras chave: *Phakopsora pachyrhizi, Glycine max,* Controle químico de doenças de plantas

Introdução

A ferrugem asiática da soja chegou à América do Sul em 2001 e rapidamente disseminou-se pelas principais regiões produtoras de soja do Brasil. A doença mostrou-se altamente agressiva, provocando desfolha precoce nas plantas e causando danos que chegam a mais de 80% da produção (Almeida et al., 2004). É considerada uma das principais doenças da cultura da soja no Brasil e requer, a cada safra, o uso de fungicida para garantir aos agricultores a produtividade esperada. Nos últimos anos, as perdas econômicas anuais devido à ferrugem asiática da soja no Brasil, considerando a redução no rendimento de grãos e também o custo para o controle da doença, foram estimadas em U$ 2 bilhões (Godoy, 2010). Diante desse panorama, informações sobre eficiência de fungicidas para controle da doença são cada vez mais necessárias para orientar a sua correta utilização no campo. A condução deste trabalho está associada à participação do docente na rede de ensaios para controle de doenças na cultura da soja, organizado pela EMBRAPA Soja, que tem como objetivo principal fornecer resultados de pesquisa que auxiliem a assistência técnica na escolha do fungicida para controle das diferentes doenças que incidem na cultura. Os produtos registrados para o controle da ferrugem asiática, assim como os produtos em fase de registro são anualmente avaliados pelos pesquisadores participantes da rede de ensaios, que por meio de um relatório anual divulgam o ranqueamento dos produtos à comunidade técnico-científica. (Tecnologias, 2011).

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido na área experimental do *Campus* Jataí da Universidade Federal de Goiás (UFG), localizado no município de Jataí, GO. A semeadura foi realizada no dia 05 de novembro de 2012 com a cultivar Anta 82 RR, com densidade de plantio de 18 plantas por metro linear e espaçamento entre linhas de 0,45 m. Cada parcela experimental foi constituída por cinco linhas de seis metros de comprimento, considerando como área útil para coleta dos dados, cinco metros das três linhas centrais. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos estão apresentados na Tabela 1.

Os tratamentos 2 a 10 apresentam registro no Mapa para o controle da ferrugem; os tratamentos 9 e 10 ainda não são indicados pela rede de ensaios. Os tratamentos 11 a 18 ainda estão em fase de experimentação e apresentam Registro Especial Temporário (RET) III.

Tabela 1. Ingrediente ativo e dose dos fungicidas avaliados no ensaio de eficiência para controle da ferrugem asiática da soja conduzido em Jataí, GO, na safra 2012/2013.

Tratamento	Ingrediente ativo	Dose L/ha
1*	..	.....
2*	Tebuconazol	0,50
3*	Ciproconazol	0,30
4*	Azoxistrobina	0,20
5*	Azoxistrobina & Ciproconazol	0,30
6*	Piraclostrobina & Epoxiconazol	0,50
7*	Picoxistrobina & Ciproconazol	0,30
8*	Trifloxistrobina & Protioconazol	0,40
9**	Picoxistrobina & Tebuconazol	0,50
10**	Azoxistrobina & Flutriafol	0,50
11***	Azoxistrobina & Tebuconazol	0,60
12***	Azoxistrobina & Tebuconazol	0,50
13***	Azoxistrobina & Tebuconazol	0,50
14***	Azoxistrobina & Flutriafol (Alta)	0,25
15***	Metominostrobina & Tebuconazol	0,58
16***	Piraclostrobina & Epoxiconazol & Fluxapyroxade	0,80
17***	Piraclostrobina & Fluxapyroxade	0,30
18***	Azoxistrobina & Solatenol®	0,20

*Tratamentos T2 a T8 – produtos já registrados no MAPA.** Tratamentos T9 e T10 – produtos já registrados no MAPA, mas ainda não indicados pelo consórcio.*** Tratamentos T11 a T18 – produtos com RET III.

Para aplicação dos fungicidas foi utilizado pulverizador costal pressurizado por CO_2, com quatro bicos e pontas de pulverização XR 11002 e pressão de serviço de 3 bar. O volume de calda empregado foi equivalente a 200 $L.ha^{-1}$.

A primeira aplicação dos fungicidas foi realizada no dia 22 de dezembro de 2012 (47 DAS), quando houve o fechamento das entrelinhas de soja.

A segunda aplicação foi realizada no dia 12 de janeiro de 2013 (68 DAS), 21 dias após a primeira aplicação, quando as plantas se encontravam no estádio de enchimento de grãos.

A severidade da ferrugem asiática foi estimada nos terços médio e superior das plantas amostradas por meio da escala diagramática proposta por Godoy et al. (2006). Foram realizadas quatro estimativas da severidade da doença aos 07, 14, 21 e 28 dias após a segunda aplicação. Com os dados de cada avaliação construiu-se a curva de progresso da doença e posteriormente foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para cada tratamento.

A produtividade foi obtida por meio da pesagem dos grãos provenientes da área útil de cada parcela experimental. A massa de 100 grãos foi obtida de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). A umidade dos grãos foi determinada por meio do equipamento portátil, procedendo-se posteriormente, à correção para padronização a 13% de umidade.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram agrupadas por meio do teste de Scott Knott a 5%, utilizando-se o programa SISVAR.

Resultados e Discussão

O desenvolvimento fenológico da cultura foi atípico neste ano. As plantas apresentaram as primeiras flores aos 20 DAS, quando as plantas se encontravam com porte ainda bastante reduzido, contendo no máximo, três trifólios. Na região de Jataí a cultivar ANTA 82RR, apresenta as primeiras flores entre 45-50 dias após a emergência, período em que normalmente as plantas adquirem porte maior e há fechamento das entrelinhas. É provável que a escassez de chuvas observada logo após a semeadura tenha favorecido o florescimento precoce (Figura 1)

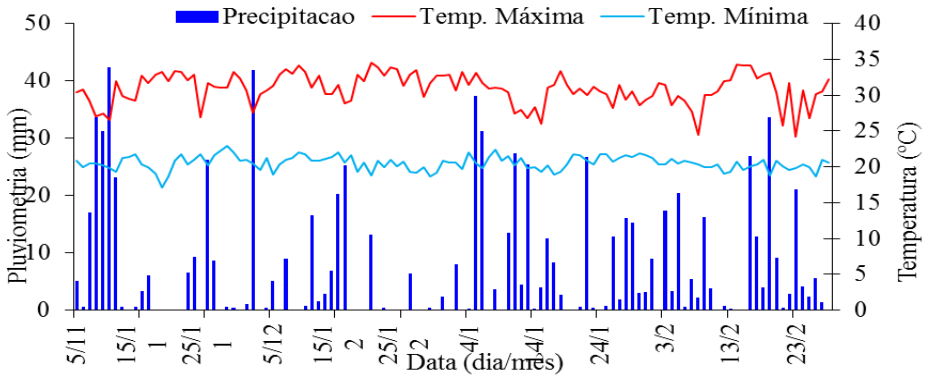


Figura 1. Dados climáticos coletados da Estação Meteorológica de Observação do INMET de Jataí, GO, apresentado no intervalo de 10 dias, no período de agosto/2012 a fevereiro/2013

Esse fato dificultou o uso da escala fenológica do desenvolvimento da cultura, sugerida por Ritchie et al. (1982) e por isso adotou-se o critério "dias após semeadura" (DAS) como parâmetro temporal. Assim, ao invés da primeira pulverização ser feita no estádio R1 (como indicado pela rede de ensaios), ela foi feita aos 50 dias após a semeadura, coincidindo com o fechamento das entrelinhas, época que, em condições climáticas favoráveis, a planta atinge R1. As primeiras pústulas de ferrugem foram observadas 1 dia antes da primeira

pulverização, mas o crescimento epidêmico da doença foi observado somente a partir do dia 18 de janeiro, 74 DAS, data em que a severidade nas folhas atingiu um valor suficiente para ser estimada por meio da escala diagramática. A partir dessa data a doença cresceu de maneira explosiva, tal qual se conhece para a interação *Phakopsora pachyrhizi*-soja (Figura 2).

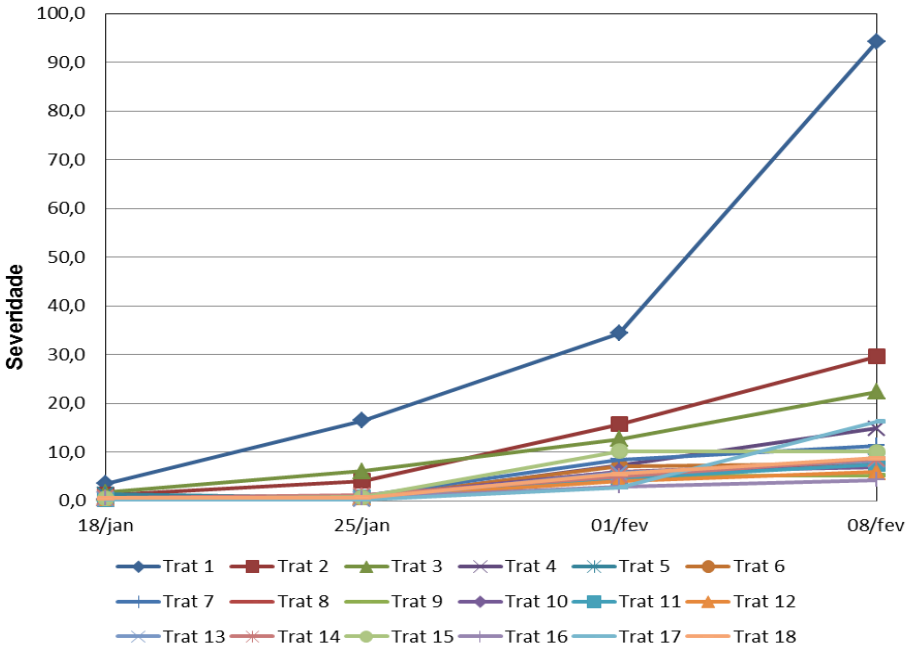


Figura 2. Curvas de progresso da ferrugem asiática da soja. Ensaio de eficiência de fungicidas para controle da ferrugem asiática da soja conduzido em Jataí, GO, na safra 2012/2013.

O início do crescimento epidêmico da doença, contudo, coincidiu com a senescência das folhas e desfolha natural no terço inferior das plantas, dificultando a estimativa da severidade nessa parte das plantas. Assim, optou-se pela estimativa da severidade nos terços médio e superior das plantas. Apesar da desfolha natural das plantas em todas as parcelas experimentais, notou-se claramente que nas parcelas testemunha e alguns tratamentos menos eficientes, a desfolha aconteceu mais cedo que nas demais parcelas, em função da maior severidade da ferrugem. Na tabela 2 estão apresentados os dados de severidade nas quatro datas de avaliação, assim como os valores médios de AACPD para cada tratamento.

Nas quatro avaliações a testemunha apresentou severidade significativamente superior aos demais tratamentos, mas não foi observada diferença entre os demais tratamentos. Os tratamentos tebuconazol (T2) e ciproconazol (T3) apresentaram severidade intermediária apenas na segunda e quarta avaliações, mas ao se analisar a AACPD, ou seja, a epidemia

como um todo, nota-se que esses tratamentos continuam apresentando severidade superior quando comparados às misturas com estrobilurinas.

Tabela 2. Severidade média da ferrugem asiática nas folhas do terço superior das plantas e área abaixo da curva de progresso da doença. Ensaio de eficiência de fungicidas para controle da ferrugem asiática da soja conduzido em Jataí, GO, na safra 2012/2013.

Tratamentos	Severidade				AACPD
	18/janeiro	25/janeiro	01/fevereiro	08/fevereiro	
1	3,5a	16,5a	34,4a	94,2a	687,9a
2	1,2b	4,1b	15,7b	29,6b	243,2b
3	1,7b	6,1b	12,7b	22,4b	211,5b
4	0,3b	0,4c	7,3b	14,8c	106,1c
5	1,4b	0,7c	4,3b	8,1c	66,6c
6	0,5b	0,7c	7,1b	7,6c	82,0c
7	0,4b	1,0c	8,5b	11,3c	106,7c
8	0,2b	0,8c	5,9b	7,9c	74,4c
9	0,4b	0,7c	5,2b	5,2c	60,7c
10	0,3b	0,8c	6,0b	6,8c	72,1c
11	0,3b	0,7c	4,6b	7,5c	64,4c
12	0,6b	0,6c	4,0b	5,9c	54,5c
13	0,4b	0,4c	5,7b	8,3c	72,9c
14	0,6b	1,1c	5,0b	8,5c	73,8c
15	0,4b	0,7c	10,2b	10,1c	112,1c
16	0,4b	0,5c	3,0b	4,2c	40,2c
17	0,3b	0,3c	2,7b	16,3c	78,4c
18	0,5b	0,7c	5,5b	8,7c	74,9c
C.V.	122,8	87,9	78,6	46,87	36,24

*Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de significância.

Na tabela 3 estão apresentados os dados de produtividade e massa de 100 grãos. Observa-se que com o atraso no início da epidemia, não houve efeito da doença sobre a produtividade ou sobre o enchimento de grãos. Esses resultados devem ser observados com parcimônia por técnicos e agricultores e não devem ser compreendidos como um indicativo da não necessidade da aplicação de fungicida para o controle da doença. Observa-se claramente na figura 1 que a doença cresceu de forma explosiva somente a partir dos 74 DAS, já no final do ciclo da cultura, quando a produção já havia sido garantida. Esse fato apenas

reforça a necessidade de se manter baixo o inóculo do patógeno de maneira a atrasar ao máximo o início da epidemia (vazio sanitário).

Tabela 3. Produtividade e Massa de 100 grãos. Ensaio de eficiência de fungicidas para controle da ferrugem asiática da soja conduzido em Jataí, GO, na safra 2012/2013.

Tratamentos	Produtividade ($kg.ha^{-1}$)		Massa 100 grãos (g)	
1	2401,3	a	10,4	a
2	2435,9	a	10,8	a
3	2421,4	a	10,6	a
4	2783,3	a	10,5	a
5	2615,0	a	10,5	a
6	3069,5	a	10,5	a
7	2787,6	a	10,1	a
8	2717,8	a	10,6	a
9	2649,2	a	10,5	a
10	2728,8	a	10,1	a
11	2945,6	a	11,0	a
12	2636,8	a	10,8	a
13	2838,6	a	10,9	a
14	2900,6	a	10,7	a
15	2603,3	a	10,4	a
16	2864,6	a	11,1	a
17	2723,9	a	10,9	a
18	2555,1	a	10,8	a
C.V.	12,1		8,0	

Referências

ALMEIDA, A.M.R.; 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 das plantas cultivadas**.** 4 ed. São Paulo: Ceres, 2005. cap.64 2v. p. 569-588.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.

GODOY, C.V.; KOGA, L.J.; CANTERI, M.G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, p.63-68, 2006.

GODOY, C. V. **Situação atual, perspectivas e desafios no manejo da ferrugem asiática da soja**. In: XLIII Congresso Brasileiro de Fitopatologia. 2010, Cuiabá-MT. Brasília-DF: Brasilian Phytopathological Society. p. X-XI.

TECNOLOGIAS de produção de soja - região central do Brasil 2011. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2010. 255p
REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 32., 2011, São Pedro, SP **Ata**... Londrina: Embrapa Soja, 2011. 173 p. (EMBRAPA Soja. Documentos, 331)

RITCHIE, S.; HANNWAY, J.J.; THOMPSON, H.E. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology; Cooperative Extension Service, 1982. 20p. (Special Repost, 53).

A Renovação Da Geografia Humana E O Retorno do Território No Pensamento Geográfico Brasileiro: um estudo da produção geográfica apresentada nos Congressos da AGB (1980 – 2010)[1].

Orientando: Michael Fernando da Silva

e-mail: michaelfernando@msn.com

Orientadora: Profa. Dra. Ana Cristina da Silva

e-mail: ana.iesa.ufg@gmail.com

Instituto de Estudos Socioambientais

Resumo

O presente artigo é resultado de um estudo histórico e teórico de caráter bibliográfico, mas também estatístico, no âmbito da Geografia Humana, por meio do qual objetivamos identificar a produção científica sobre as categorias espaço e território nos Anais dos Encontros e Congressos da Associação dos Geógrafos Brasileiros (AGB), no período de 1980 a 2010. O contexto histórico e científico no qual se situa nosso tema de investigação corresponde à eclosão do Movimento de Renovação da Geografia brasileira nas duas últimas décadas do século XX, bem como de seu recrudescimento na primeira década do século XXI. Para realizar esse estudo, tomamos como fonte de pesquisa os Anais dos eventos realizados e os artigos publicados na Revista Terra Livre. Orientou essa investigação o pressuposto que a categoria território tornou-se, juntamente com a categoria espaço, relevante para o conhecimento e o pensamento geográfico contemporâneo.

Palavras-chave: Geografia Humana. Território. Produção Geográfica Brasileira. AGB. Terra Livre.

Introdução

A temática dessa investigação é *A renovação da Geografia Humana e o retorno do território no pensamento geográfico brasileiro: um estudo da produção geográfica apresentada nos Congressos da AGB (1980-2010*). Essa demarcação considerou: a existência da Geografia Humana como uma grande área da ciência geográfica, sua renovação no âmbito do *Movimento de Renovação da Geografia Brasileira*, ocorrido no final da década de 1970; o retorno do território como objeto de estudo ou categoria de análise do conhecimento geográfico em novas abordagens que não aquelas oriundas da Geografia Política ou da Geopolítica; o papel da Associação dos Geógrafos Brasileiros (AGB) como instituição representativa de uma categoria de cientistas e profissionais. Considerou-se, sobretudo, a relevância da AGB no *Movimento de Renovação da Geografia b*rasileira, por meio dos

[1] Revisado pela orientadora.

eventos que promoveu, encontros e simpósios, e da criação da *Revista Terra Livre*, veiculo mais expressivo de publicação da produção geográfica brasileira.

No período demarcado para essa investigação (1980-2010), destacam-se os avanços epistemológicos, isto é, teóricos, metodológicos e conceituais da ciência geográfica, mediante a incorporação de novos aportes filosóficos e novos temas. No âmbito do pensamento geográfico brasileiro, particularmente na Geografia Humana, os conceitos de espaço e de território têm se destacado pela relevância que assumiram nas pesquisas e no ensino de Geografia. No entanto, têm sido objeto de reflexões diferenciadas pelas abordagens com que são tratados.

No Brasil, a partir do Movimento de Renovação, na década de 1970, verifica-se uma abundante produção teórica, conforme constata-se pelos trabalhos de Souza (1995), Moraes (2000, 2002), Santos (1994) e Costa (1989, 1999 a, 1999 b, 2005) nos quais destaca-se o conceito de território.

O conceito de território é, reconhecidamente, um dos conceitos basilares da tradição científica da Geografia e tem sido vinculado aos temas da formação territorial dos Estados nacionais modernos, da cidadania, do desenvolvimento, da formação da identidade nacional e cultural dos povos, até suas relações com a técnica, o desenvolvimento e o planejamento. Todavia, há uma vasta produção sob a forma de artigo, que pode ser identificada e sistematizada por meio da análise dos Anais dos congressos promovidos pela AGB e por meio das publicações da Revista Terra Livre.

Um dos objetivos dessa investigação visava avaliar a renovação da Geografia Humana e suas implicações na revalorização do conceito de território, no pensamento geográfico brasileiro contemporâneo[2], considerando-se a produção dos geógrafos brasileiros, publicada por meio da AGB, quer seja nos anais dos encontros e simpósios promovidos por essa instituição, quer seja pelas publicações da *Revista Terra Livre*.

[2] Na década de 1990 os estudos em história do pensamento geográfico avançaram progressivamente. Em 1999 realizou-se o I Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico, em Rio Claro-SP, por iniciativa de estudiosos interessados em institucionalizar esse campo de conhecimento. No final da década de 1990 formou-se também um Grupo de Trabalho em história do pensamento geográfico no Brasil, no Rio de Janeiro, composto por geógrafos oriundos de várias regiões do país, que organizou a *Terra Brasilis*, Revista de História do Pensamento Geográfico, o primeiro número foi publicado em 2000. Após quase dez anos do I Encontro, em 2008, realizou-se o I Colóquio Brasileiro de História do Pensamento Geográfico, em Uberlândia-MG; em 2009, realizou-se o II Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico, em São Paulo-SP, em 2012, o III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico, no Rio de Janeiro. Atualmente, constituiu-se uma rede de pesquisadores brasileiros sobre História do Pensamento Geográfico e Geografia Histórica.

Outro objetivo visava identificar as configurações do pensamento geográfico brasileiro relativamente ao conceito de território e assim apresentar um "estado da arte" sobre o tema. Na identificação das configurações desse pensamento, procuraram-se os traços da tradição e da renovação da Geografia Humana, nas décadas finais do século XX e na primeira década do século XXI. Tendo em vista a temática e os objetivos propostos para essa investigação foi desenvolvida uma metodologia de pesquisa que buscou conjugar informações históricas, dados quantitativos e análise da produção geográfica.

Para a realização do trabalho proposto, fizemos um levantamento identificando os artigos apresentados nos Encontros e Congressos da AGB, presentes nos Anais de 1980 a 2010. No período de 1986 a 2010, um trabalho semelhante foi feito com os artigos publicados na Revista *Terra Liv*re. Posteriormente, construímos várias planilhas, tabelas e gráficos oriundos da tabulação das publicações, de modo que, em cada planilha constasse, individualmente, dados sobre os eventos e sobre cada edição da Revista. Tais informações são referentes às categorias Território e Espaço.

Produziu-se vários gráficos, resultado da elaboração das planilhas, que demonstram a variação bianual e decenal, das produções sobre Espaço e Território, presentes nos anais e nas revistas, durante o período investigado. Mediante os gráficos, é possível constatar as décadas em que houve mais trabalhos acerca das categorias citadas, sendo possível identificar a produção de cada evento realizado e a edição publicada, embora muitos quadros e gráficos não foram utilizados neste artigo.

Realizou-se também um levantamento bibliográfico que proporcionasse uma compreensão sobre as relações entre a AGB e o Movimento de Renovação da Geografia brasileira, destes em relação à Geografia Humana e desta no que se refere às categorias espaço e território. Em seguida, estudamos o material, conciliando as informações com a análise das publicações nos Anais da AGB e nas edições da Revista, no intuito de auxiliar a classificação dos trabalhos que apresentaram uma temática territorial e espacial no âmbito da Geografia Humana.

1. A instituição da AGB na década de 1934[3]

Ressalta-se que estudos geográficos existiam antes da criação da AGB, ou seja, havia estudiosos da sociedade brasileira que pensavam geograficamente, produziam e registravam um conhecimento de natureza geográfica, ainda que a comunicação fosse reduzida e não muito frequente entre os grupos de estudiosos, embora houvesse uma *Sociedade de Geografia*, fundada em 1883, integrada também por membros de ciências afins. Nessa *Sociedade*, mesmo que de modo compartimentado, a Geografia era discutida. No final do século XIX, foi denominada de *Sociedade Brasileira de Geografia*[4] que, entre outras atividades, iniciou e manteve a tradição de realizar os Congressos Brasileiros de Geografia, criados em 1909. Apesar da criação da *Sociedade Brasileira de Geografia*, inexistia o curso de graduação específico em Geografia, o que denota um forte contraste no que diz respeito ao advento da formação geográfica no país em elação aos países europeus[5]. Até a instituição das universidades e a criação da AGB, em 1934, foram realizados, no início desse mesmo século, 8 congressos, em média um congresso a cada 3 anos[6].

O Brasil recebeu, na década de 1930, uma equipe estrangeira com o intuito de participar da criação de algumas unidades acadêmicas no país. O Estado brasileiro tinha condições intelectuais de fundar um ensino superior de Geografia. As federações possuíam um contingente com plena competência para fundar uma escola da disciplina no Brasil. Porém, pretendiam se distanciar de influências intelectuais internas, de acordo com Iumatti (2008, p. 73) com vista a "alçar o conhecimento a um novo grau de universidade, que se sobrepusesse aos regionalismos". O que contribuiu para justificar a importação da geografia

[3]A Geografia possuía, no Brasil, as seguintes entidades: o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro; a Sociedade de Geografia do Rio de Janeiro; a Sociedade Brasileira de Geografia, havia mais algumas unidades destinadas ao conhecimento geográfico, todas anteriores a USP e a AGB. Em âmbito mundial, havia a União Geográfica Internacional (UGI), que reunia mais de 30 países. Esta ainda atuante.

[4] O estudo de Monteiro (2002) indica que um dos objetivos da entidade foi promover um compartilhamento entre as produções geográficas no país e ressalta a inexistência de uma formação acadêmica em geografia.

[5] Corrêa (2003, p. 8) destaca que "a Geografia emerge como uma disciplina acadêmica a partir de 1870. [...]. Com Varenius no século XVII, Kant no XVIII, e Humboldt e Ritter já na primeira metade do século XIX, a geografia vai gradativamente configurando um conhecimento específico [...]. As últimas décadas do século XIX caracterizam-se por dois processos que são extremamente importantes para a história do homem e da geografia. De um lado, o capitalismo passa a apresentar uma progressiva concentração de capitais gerando poderosas corporações monopolistas e uma nova expansão territorial. Inaugura-se a sua fase imperialista. O outro processo, que se vincula ao primeiro, é o da fragmentação do saber universal em várias disciplinas. Assim, criam-se departamentos de geografia nas universidades europeias e, mais tarde, nas norte-americanas [...]".

[6] No ano de 1954, celebrou-se o 4º Centenário de Fundação da Cidade de São Paulo, o que ensejou a realização, pela AGB, do I Congresso Brasileiro de Geógrafos na cidade paulista de Ribeirão Preto, a partir do qual se firmaria a tradição de realizar "Congressos Nacionais" a cada dez anos. No período entre 1980 e 2010, houve Congressos em 1984, 1994 e 2004, sendo neste último ano, o VI Congresso a ser realizado desde sua criação em 1954.

francesa, à época, uma das escolas mais reconhecidas entre os países cientificamente avançados.

Em maio de 1934, chegou ao Brasil uma missão formada principalmente por franceses, dentre eles estava Deffontaines, que ajuda a criar o curso de "Geografia e História" na recém-instituída Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) da Universidade de São Paulo (USP). O ano letivo do curso se inicia em julho de 1934, dois meses antes da fundação da AGB. A Associação dos Geógrafos Brasileiros, criada na cidade de São Paulo, teve como principais fundadores, o francês Pierre Deffontaines, Caio Prado Jr, Luiz Flores Moraes Rego e Rubens Borba de Moraes, que se reuniram no dia 17 de setembro do referido ano e redigiram a ata de criação da entidade. Desde o seu surgimento, a AGB congregou intelectuais de renome, além de seus fundadores, como Pierre Monbeig que permaneceu no Brasil por quase 20 anos e presidiu a AGB de 1935 a 1946.

A AGB surge com o ofício de se empenhar no estímulo à produção e consolidação da Geografia, juntamente com outras instituições que vão auxiliar na legitimação dessa ciência no Brasil, bem como, de promover um compartilhamento entre as produções geográficas no país[7]. Na avaliação de Seabra (2008, p. 39), Deffontaines "apoia-se, pois, no modelo das sociedades francesas que tinham permitido a institucionalização da Geografia na França. Propôs-se, desse modo, a criação da Associação dos Geógrafos Brasileiros, nos moldes de sua congênere francesa, a AGF".

Prosseguindo nas atividades de sua "missão", Deffontaines sugeriu também que a AGB adquirisse assinaturas de algumas revistas geográficas, como a francesa, *Annales de Géographie*; o também francês, *Bulletin de L'Association des Géographes Français*; a estadunidense, *Geographical Review*, publicada pela *American Geographical Association*; o britânico, *Geographical Journal*, de Londres, na Inglaterra.

Em Iumatti (2008, p. 70), consta que a fundação da AGB, a princípio, visava à realização de reuniões entre os membros, para promoção de "palestras e debates e organizarem-se para a realização de estudos e pesquisas relativos à geografia". Grande parte

[7] Ao historiar a gênese da Geografia brasileira, Monteiro (2002, p. 5) afirma que em meados do século XIX, "[...] os Estados mais importantes da Federação, como São Paulo, Minas Gerais, já dispunham de comissões permanentes de Geografia, Cartografia, Geologia". Por outro lado, a Geografia associava-se à História seguindo a experiência lançada pelo Instituto Histórico e Geográfico, que, desde 1839, lançara sua revista, fomentando a proliferação da instituição e de publicações em outros Estados da Federação. Na Universidade de São Paulo, a Geografia se desvencilhou do curso de História em 1957.

dos membros era atuante, frequentava regularmente as reuniões e falava-se sobre temas variados, conforme suas especialidades.

1.1. Os objetivos da AGB

Dentre os objetivos da AGB consta a promoção do conhecimento científico mediante a troca de ideias e conhecimentos entre seus associados, nas reuniões regulares da Associação, nos fóruns de discussão e demais grupos de estudo. A entidade tem também como objetivos: promover o desenvolvimento da Geografia, pesquisando e divulgando assuntos geográficos; estimular o estudo e o ensino da Geografia, propondo medidas para seu aperfeiçoamento; manter intercâmbio e colaboração com outras entidades brasileiras e internacionais dedicadas à pesquisa geográfica ou de interesse correlato; analisar atos dos setores públicos ou privados que interessem e envolvam a ciência geográfica, os geógrafos e as instituições de ensino e pesquisa da Geografia, e manifestar-se a respeito; congregar os geógrafos, professores e estudantes de Geografia e demais interessados, pela defesa e prestígio da classe e da profissão; promover encontros, congressos, exposições, conferências, simpósios, cursos e debates, bem como o intercâmbio profissional; representar o pensamento de seus sócios, junto aos poderes públicos e às entidades de classe, culturais ou técnicas.

O diálogo entre geógrafos se dá também por meio das publicações mantidas pela Associação. Logo após a criação da entidade, iniciou-se a publicação da *Revista Geografia* para divulgar os trabalhos produzidos pelos interessados na temática[8]. Todavia, parte significativa da produção científica da Geografia brasileira encontra-se publicada em Anais de Congressos e Encontros. A AGB também é responsável pelas edições da *Revista Terra Livre* e do Jornal *AGB em Debate*.

1.2. O sistema organizacional da AGB

Em relação ao alcance dos trabalhos e de suas atividades, a associação foi espacialmente paulista, em sua origem. Posteriormente, na década de 1940, mais precisamente em 1944, com a reforma do estatuto, a AGB passou a se constituir gradativamente como uma entidade de dimensões nacionais, que possuía sócios, profissionais, estudantes e colaboradores em todo o território brasileiro, antes desse ano, os eventos eram praticamente realizados em São Paulo.

[8] Conforme se identifica na história de criação da AGB, Deffontaines introduziu, como tradição, a valorização das revistas como meio de publicação e difusão do conhecimento geográfico, herança da Associação dos Geógrafos Franceses.

Conforme Scarim (2008), a primeira reunião de caráter oficialmente nacional, uma espécie de assembleia, foi realizada na cidade de Lorena, em São Paulo. Esta foi conjunta entre os Estados de São Paulo e do Rio de Janeiro, empreendida em 1946, embora a sugestão para que fosse realizado um encontro nesses moldes tivesse ocorrido em 1943, por Pierre Monbeig. Nessa reunião elaborou-se um estatuto que unificava a entidade, a primeira reunião nacional, sucedida até 1955 por inúmeras reuniões anuais. Até 1955 as reuniões foram sucedidas por muitos encontros anuais e entre a década de 1940 e o final da década de 1960 as assembleias foram anuais e gradativamente nacionais. Ampliam-se as seções regionais, embora presentes apenas em São Paulo e no Rio de Janeiro. Entretanto, em fontes diversas como Abreu (1994), Monteiro (2002), Gomes (2004) e Seabra (2008), é possível verificar que além das seções regionais de São Paulo e Rio de Janeiro, foram criadas também seções regionais nos estados de Minas Gerais, Paraná, Pernambuco e Bahia.

Desde a fundação, os membros da AGB encontravam-se para discutir questões concernentes à associação por meio de reuniões, nas quais eram redigidas atas para auxiliar no registro e na gestão da entidade. Os encontros aconteciam por meio das reuniões regulares previstas no estatuto da Associação, nos fóruns de discussão e demais grupos de estudo. Conforme Iumatti (2008), desde a fundação em 17 de setembro de 1934, até 4 de novembro de 1935, foram produzidas 23 atas de reuniões. A reunião realizada em 3 de dezembro de 1934 foi a última com a presença de Deffontaines[9]. Na décima reunião ordinária, em 18 de março de 1935, pela primeira vez esteve presente o francês Pierre Monbeig, ocasião na qual foi apresentado como sucessor de Deffontaines na cadeira de Geografia da Universidade de São Paulo, USP.

> Atividades, debates, leituras e discussões. Os trabalhos eram discutidos, criticados por todos, realizavam-se excursões em conjunto que resultavam em relatórios riquíssimos, muitos deles publicados. Foi um período de fortalecimento da AGB, com assembleias de pequeno porte, diferentemente da década de 1970, quando houve um boom e os encontros chegaram a ter 1.500 participantes [lembrando que a partir de 1972, a entidade realizava além das Assembleias, os Encontros Nacionais de Geografia]. (SCARIM, 2008, p. 43)

São inúmeros os trabalhos, oriundos principalmente de pesquisas de campo, que foram apresentados e discutidos nas reuniões e assembleias da AGB. Essas atividades, realizadas no início da formação da entidade, contribuíram para o seu aprimoramento e sua consolidação.

[9] Deffontaines presidiu pioneiramente a Associação até o final de 1934, quando, contratualmente previsto, retornou a França.

Mamigonian (1991, p. 158), lembra que a AGB "desde o início se constituiu num lugar mais criativo do que o próprio curso de Geografia e História, por se usar a liberdade intelectual mais plenamente, pela prática constante das palestras, debates e diversidades de opiniões". Nesse sentido, a AGB era concebida como uma associação de pesquisadores e sua estrutura organizacional expressa a característica fundamental da instituição

Todavia, houve uma transferência do papel e do desempenho da universidade para a AGB, de acordo com a qual os "sócios efetivos" formavam uma categoria de professores que, por sua vez, controlavam o acesso à instituição, compunham a diretoria e chefiavam os grupos de trabalho. Mamigonian (1987, p. 136) ressalta a importância dos encontros da AGB na formação intelectual, principalmente, dos graduandos de Geografia:

> Os encontros da AGB eram mais produtivos e democráticos que os cursos de geografia existentes nas universidades e realizavam os treinamentos de pesquisa e os debates que eram escassos nos cursos. Assisti e depois participei de debates, frequentemente duros, estimulantes e francos [...]. Com o tempo a AGB foi perdendo vitalidade, pois a conciliação foi tomando conta das cúpulas e os mandarins da geografia foram acertando entre si zonas de influência e com isto o debate foi sendo desestimulado. Isto ficou perceptível no encontro de Presidente Prudente (1972), quando os quantitativistas do Rio de Janeiro e de Rio Claro [SP] apresentavam enxurradas de comunicações frequentemente medíocres e não foram enfrentados pelos mandarins da USP.

Uma Diretoria Executiva Nacional e as várias seções locais, com eleições a cada dois anos, formam a estrutura e o corpo da AGB que irradiam suas atividades por todo o país. As seções locais também são responsáveis pela publicação de várias revistas científicas como: o Boletim Paulista de Geografia, o mais antigo em circulação (desde 1949); o Boletim Gaúcho de Geografia; o Caderno Prudentino de Geografia; o Boletim Fluminense de Geografia; e o Amazonense de Geografia.

1.3. Mudanças e reformas na AGB e a repercussão nos encontros

A AGB passou por algumas mudanças, mormente, nas assembleias anuais[10] que foram substituídas por eventos que aconteceriam a cada dois anos denominados de "Encontros Nacionais de Geógrafos" (os ENGS), mantendo-se a tradição de realizar Congressos Nacionais a cada dez anos[11]. Assim, em 1972, a cidade de Presidente Prudente-SP, sediou o 1º Encontro Nacional de Geógrafos.

[10] A AGB tem como principal instância deliberativa, além das Assembleias Gerais, as Reuniões de Gestão Coletiva (RGCs), realizadas nas seções locais em todo o território nacional.

[11] Em 1952, realizou-se, na cidade de Washington, nos EUA, o Congresso Internacional de Geógrafos, promovido pela UGI, em razão da presença considerável de geógrafos brasileiros neste Congresso, definiu-se que a realização do próximo evento, no ano de 1956, seria no Brasil. Como a mobilização destes encontros é

No início de sua fundação, a AGB promovia suas Assembleias Nacionais, que reuniam basicamente Geógrafos ligados à Universidade e a órgãos governamentais. Era um grupo relativamente pequeno de participantes (cerca de 100 a 150 por assembleia). Essa história passa a mudar a partir de julho de 1972, em pleno regime militar, quando a AGB realizou o seu primeiro Encontro Nacional de Geógrafos, na cidade de Presidente Prudente-SP. O Encontro realizou-se sob tensão, pois, numa época em que era proibido realizar atividades e reuniões científicas ou políticas, participaram cerca de 500 geógrafos de todo o Brasil. Eram professores universitários, estudantes, profissionais e professores dos então cursos ginasiais, científicos, normais e técnicos.

Em relação aos Encontros Nacionais, estes surgiram em substituição às assembleias nacionais empreendidas pela AGB que eram realizadas anualmente até o início da década de 1970. O primeiro Encontro Nacional de Geógrafos foi realizado na cidade paulista de Presidente Prudente, em julho de 1972, com organização bianual a partir do ano mencionado. Uma das razões que contribuíram para a mudança temporal de realização dos eventos refere-se à proporção contingencial de participantes nestes encontros, conforme pode ser constatado em Scarim (2008, p. 47, grifo nosso):

> No final da década de 1960, começam a ser mais nitidamente percebidas as mudanças no seio da geografia, isso no contexto da ditadura, da repressão, do milagre econômico, da geografia quantitativa e da ampliação dos cursos de geografia de graduação e de pós-graduação. *Na assembleia da AGB em Vitória (1969) temos uma reformulação com sessões separadas de geografia física e geografia humana*. A partir daí os encontros são cada vez maiores, necessitando de cidades maiores, em metrópoles, com sessões especializadas e simultâneas; passam a ter 1.000 participantes, depois 1.500, e depois mais de 2 mil participantes; finalmente, tornam-se bianuais porque a organização tornou-se muito grande.

No evento citado por Scarim (2008) evidencia-se o prenúncio da cisão entre geografia física e geografia humana, no âmbito dos encontros. Fato que tomará maiores proporções na década de 1980[12].

---

muito grande, havia a necessidade de eleger uma cidade de maior porte para a realização do XVIII Congresso Internacional de Geografia, o primeiro no hemisfério sul, para o qual foi escolhida a cidade do Rio de Janeiro, promovido pela AGB.

[12] Segundo Monteiro (2002), no Encontro Nacional do ano 2000, realizado em Florianópolis-SC, percebeu-se uma tentativa de reaproximação com os geógrafos ligados à Geografia Física, a cisão ocorreu em 1984, com a criação dos SGFA. Seja pela temática das atividades no evento e, sobretudo, pelo fato de que para proferir a conferência de abertura, foi convidado o eminente Dr. Aziz Nacib Ab'saber (1924-2012), um expoente no Brasil em estudos de Geomorfologia e Geografia Física.

No final da década de 1970, insatisfeitos com a forma organizacional da AGB, um grande grupo de "estudantes revolucionários" passou a questionar a forma engessada em que se encontrava a entidade. O que refletiu no processo de reformulação de seu estatuto e fez surgir mais um objetivo: "ser uma associação mais integrada à luta pelos direitos humanos e ao debate político e democrático da sociedade". Conforme Gonçalves (1998, p. 10):

> [...] quem conheceu o jornal *Geografia e Sociedade*, editado pela AGB, na gestão do professor José Borzachielo da Silva (1986-1988) acompanhou o envolvimento efetivo da AGB com as lutas das populações da Amazônia [...]". Esse engajamento da AGB endossa de modo substancial sua proposta de publicação da revista *Terra Livre*: "é uma revista que procura divulgar uma Geografia comprometida com uma sociedade mais justa e democrática.

Um amplo movimento de renovação manifestou-se no evento de Fortaleza, realizado no ano de 1978, o que seria uma continuidade para as mudanças em 1980, no Rio de Janeiro e pela assembleia da AGB, em São Paulo, em 1979, isto é, entre os dois encontros. Além da reforma estatutária na AGB em 1944, há que destacar essa grande reforma "agebeana", ocorrida a partir daquele encontro, no ano de 1978. Até o início dos anos 1970, a AGB era caracterizada como uma associação de pesquisadores, ou seja, era representada por um pequeno grupo de professores do meio acadêmico e funcionava de forma "antidemocrática". Nessa década, houve um crescimento do movimento estudantil brasileiro e um acirramento nos debates acerca da democratização da AGB. Um grande grupo de "estudantes revolucionários" passou a questionar a forma rígida e inflexível em que se encontrava a entidade. O que refletiu no processo de reformulação de seu estatuto.

Com as mudanças ocorridas após o ENG de 1978, os fóruns foram dirigindo cada vez mais suas temáticas para os aspectos socioeconômicos, restringindo progressivamente a temática natural, a despeito da eclosão da Questão Ambiental (Conferência de Estocolmo em 1972). As modificações resultantes desse ENG provocaram alterações nas propostas de estudos discutidas nos fóruns da comunidade geográfica.

> [...] nos departamentos de Geografia das universidades, tratava-se de aumentar as disciplinas de caráter socioeconômico em detrimento daquele ambiental. Chegou-se a um ponto tal que os praticantes da Geografia Física foram levados a gerar o seu próprio fórum de debates, mediante a criação dos "Simpósios de Geografia Física Aplicada" [posteriormente somaram-se a estes, os de Geomorfologia e de Climatologia. Esta prática foi instalada na primeira semana de dezembro de 1984 em Rio Claro-SP - movimento iniciado por Antônio Christofoletti]. (MONTEIRO, 2002, p. 28)

Tais eventos tornaram-se momentos de reflexão sobre a finalidade social e política do conhecimento geográfico, a natureza do trabalho dos geógrafos e o que pensam de seu ofício

como cientistas[13]. O Quadro a seguir evidencia, por meio dos temas dos encontros, as temáticas que têm por referência as discussões realizadas no âmbito da Geografia Humana.

Quadro 1: Dados gerais sobre os Eventos da AGB.

Ano	Tema do Evento*	Localidade	Região	Presidente da AGB
1980	-	Rio de Janeiro - RJ	Sudeste	Armen Mamigonian
1982	-	Porto Alegre - RS	Sul	Ruy Moreira
1984	-	São Paulo - SP	Sudeste	Sheila B. S. Spada
1986	-	Campo Grande - MS	Centro-Oeste	Orlando Valverde
1988	Geografia e realidade brasileira: formas de resistência	Maceió - AL	Nordeste	José Borzacciello da Silva
1990	Movimento brasileiro, movimento geográfico: território, ambiente, cidadania	Salvador - BA	Nordeste	Arlete Moysés Rodrigues
1992	Geografia, Democracia e a (Des)ordem mundial	Presidente Prudente - SP	Sudeste	Armando Correa da Silva
1994**	-	Curitiba - PR	Sul	Zeno Soares Croceti
1996	Espacialidade e Territorialidade: limites da simulação	Recife - PE	Nordeste	Odete Carvalho de Lima Seabra
1998	A geografia brasileira e as transformações no trabalho e no espaço	Vitória da Conquista - BA	Nordeste	Antonio Thomaz Junior
2000	Os outros 500 na formação do território brasileiro	Florianópolis - SC	Sul	Carlos Walter Porto Gonçalves
2002	Por uma Geografia Nova na construção do Brasil	João Pessoa - PB	Nordeste	Dirce Maria Antunes Suertegaray
2004	Setenta anos da AGB: as transformações do espaço e a geografia no século XXI	Goiânia - GO	Centro-Oeste	Bernardo Mançano Fernandes
2006	A Geografia e a Amazônia no contexto Latino-Americano: diálogos, práticas e percursos	Rio Branco - AC	Norte	Jorge Luís Borges Ferreira
2008	O Espaço não pára: por uma AGB em movimento	São Paulo - SP	Sudeste	Edvaldo César Moretti
2010	Crise, Práxis e Autonomia: espaços de esperança e de resistência	Porto Alegre - RS	Sul	Alexandrina Luz Conceição

* Durante nossa pesquisa não foram identificados títulos temáticos nos eventos anteriores ao de 1988.
** Não conseguimos ter acesso aos anais do Congresso Brasileiro de Geógrafos (CBG) de 1994.
Fonte: Anais dos eventos da AGB (1980-2010); ELIAS; RODRIGUES, 2004; PIRES, 2004, p. 160. [Adaptado]

[13] A espacialização da geografia pela AGB é denominada por Monteiro (2002, p.35), de "cruzada agebeana". Lembrando que esta enérgica disseminação de eventos ocorreu no pós-guerra, na década de 1940, quando a "Intensa atividade da AGB [iniciada em 1934 e impulsionada efetivamente a partir de 1945-1946], realizando uma verdadeira 'cruzada' de divulgação científica e difusão profissional da Geografia pelo Território Nacional".

Todavia, o Movimento de Renovação não se expressou, de início, como reação organizada. A insatisfação com as práticas e as teorias geográficas existia, mas foram nos Encontros promovidos pela AGB – primeiro em 1976, quando já se acentuavam os embates entre diferentes concepções do pensar e do fazer geográficos –, depois em 1978, quando surgiu a possibilidade de aglutinação e de reação mais efetiva contrária ao estado da ciência geográfica vigente. Embora sem constituir um projeto coletivo explícito, os temas da renovação foram-se delineando: a transformação social, que requeria uma nova finalidade para a utilidade estratégica do saber geográfico; a constituição de uma teoria com conceitos e categorias próprios do discurso geográfico; a reconstrução da totalidade (teórica e empírica) por meio do espaço; a busca do método que superasse a dicotomia entre Geografia Física e Geografia Humana; a preocupação com a fundamentação teórica assentada numa filosofia abrangente e consistente; a preocupação em evitar a fragmentação e a especialização excessiva em várias geografias.

2. A Geografia Humana no Movimento de Renovação

No Brasil, a história da Geografia e da Geografia Humana, em particular, antecede os acontecimentos do final da década de 1970. No entanto, constata-se pela produção geográfica que historia o Movimento de Renovação uma estreita relação com a Geografia Humana. No relato de Silva (1984, p. 73):

> o movimento de renovação teve também raízes numa instituição velha: o Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Ele juntou os esforços dos professores do Departamento, de sua área de Geografia Humana, aos da Associação dos Geógrafos Brasileiros, então seção regional de São Paulo, através do Boletim Paulista de Geografia.

A direção do *Boletim* havia adotado uma política de publicação, em 1976, que considerava as necessidades e os problemas que a Geografia e as demais Ciências Humanas enfrentavam naquela década de 1970. A Associação dos Geógrafos Brasileiros, por sua vez, promoveu a publicação das discussões realizadas nas Reuniões Culturais. Criadas com a intenção de retomar o debate intelectual que fora reprimido pela Ditadura Militar[14]. Essas reuniões tiveram a participação de "Doze geógrafos da área de Geografia Humana", como

[14] Essa prática se fez presente em outras áreas de conhecimento, no interior da Universidade de São Paulo, como relata Arantes (2000, p. 343): "Com a vida política bloqueada pela ditadura, a vida cultural de oposição foi se recompondo a conta-gotas, primeiro na forma de grupos de seminários mais ou menos privados e discretíssimos – de profissionais liberais à procura de cultura geral, a universitários interessados em se atualizar, e a boa nova naquele momento era o circo francês das ciências humanas –, depois em conferências públicas isoladas, até desaguar nos grandes comícios da SBPC [Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência]".

relata Silva (1984, p.74). No mesmo ano, numa carta ao amigo, o geógrafo português Orlando Ribeiro, Valverde fez uma referência sobre os focos, no território nacional, onde se evidenciavam a renovação.

> A nova geração de geógrafos se manifesta muito vivaz, principalmente em São Paulo, tanto na capital como no interior. Também no Rio [de Janeiro] discutem-se conceitos e retomam-se as pesquisas. O pequeno mas sólido núcleo de geógrafos do Recife continua a produzir. Desta vez, porém, as universidades tomam a dianteira, e os laços com a Europa – com a França, em particular – se reatam. [...]. (VALVERDE, 1984, p. 17)

Tratava-se de um movimento que aglutinava esforços de instituições, como a AGB e as universidades, uma "nova geração" e geógrafos da área de Geografia Humana. A produção geográfica que animou o debate em torno da renovação da Geografia evidencia a presença marcante de geógrafos mais próximos à Geografia Humana, ainda que não adotassem essa denominação como forma de identificação profissional.

No compasso do Movimento de Renovação, nas quatro últimas décadas do século XX, a Geografia Humana passou por grandes transformações, ampliando seus temas de reflexão e métodos de investigação, revendo suas concepções de objeto de estudo. Um dos desdobramentos dessas transformações resultou na reformulação dos conceitos de espaço e de território num diálogo com novos aportes teóricos e filosóficos, com diferentes teorias sociais e a dialética marxista. Além da atenção dada ao fenômeno da globalização.

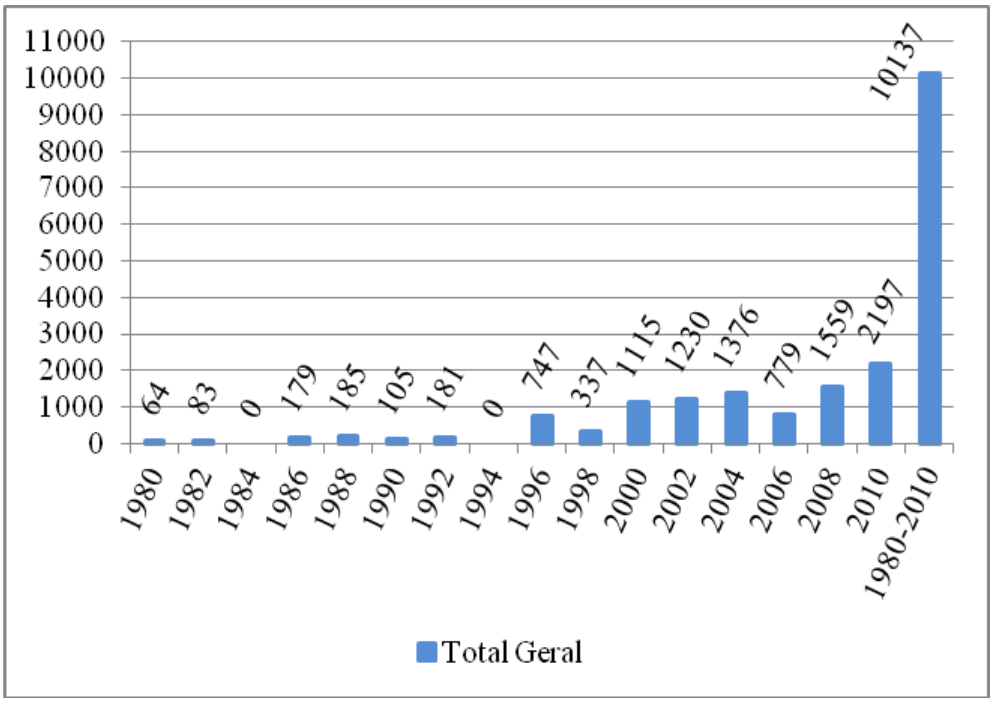
Pretende-se destacar a ênfase dada à Geografia Humana, a partir do final das últimas décadas do século XX, e, dos conceitos de espaço e território, quando o conjunto daquelas transformações originou o que se convencionou denominar de "Movimento de Renovação" da Geografia brasileira, momento em que se verifica uma vasta produção teórica com acentuado enfoque histórico e epistemológico, sobre os conceitos de espaço e território. No que se refere ao conceito de território, particularmente, os estudos intensificaram-se paulatinamente a partir da década de 1990. Mas ganharam maior relevância na primeira década do século XXI.

No período investigado, de 1980 a 2010, foram realizados 16 eventos[15] pela AGB, sendo 13 ENG e 3 CBG, e também editados 34 números da revista Terra Livre, sendo a primeira edição de 1986, até a de número 35, publicada no 2º semestre de 2010. Embora a última revista do período seja a de número 35, as edições totalizam 34 publicações, visto que houve uma junção das revistas de número 11 e 12 em uma única edição (1992/1993).

[15] O Encontro de 1980 foi incluído na pesquisa por se tratar do primeiro evento após o episódio conhecido como "Movimento de Renovação da Geografia", em 1978, e também por fazer parte do período investigado.

Em relação aos eventos, dos 16 promovidos, 7 ocorreram entre as regiões Norte (1974, Belém; 2006, Rio Branco), Sul (1982 e 2010, Porto Alegre; 2000, Florianópolis) e Centro-Oeste (1986, Campo Grande; 2004, Goiânia); e, o restante (9 eventos), com organizações distribuídas entre o Nordeste e o Sudeste. Conforme consta no Gráfico 1, em toda a década de 1980 totalizaram-se mais de 600 trabalhos, com 27 produções acerca do Território e 70 sobre a categoria Espaço. A partir do encontro de 1986, em Campo Grande – MS, mais direcionado a temática agrária, houve um aumento considerável de trabalhos inscritos nos eventos.

Gráfico 1: Publicações nos eventos da AGB entre 1980-2010.

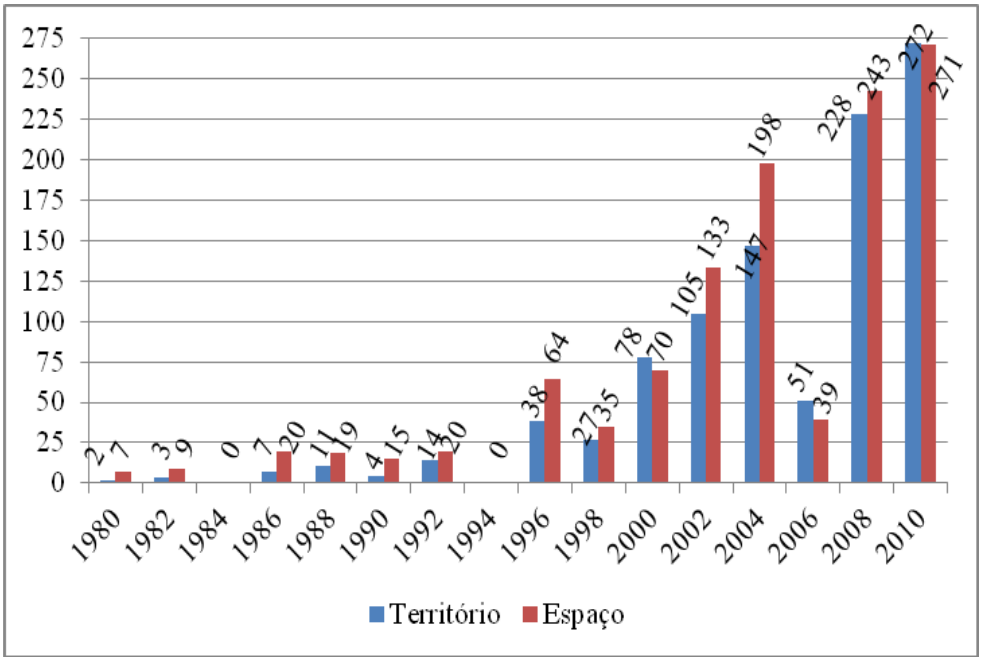


Fonte: Anais dos eventos da AGB (1980-2010). Org.: Silva, M. F.; Silva, A. C.

Na década de 1990, houve novamente um aumento generalizado nas produções, pois, totalizaram-se quase 2.400 trabalhos, sendo cerca de 160 sobre Território e 190 produções sobre Espaço. Destaque para os três últimos eventos do período, principalmente o XII Encontro, realizado em Florianópolis – SC, no ano de 2000. De aproximadamente 750 produções em 1996, em Recife, e 340 em 1998, em Vitória da Conquista, mais de 1.100 trabalhos foram inscritos no ano de 2000, sendo 70 sobre a categoria Espaço e aproximadamente 80 sobre Território. Este superando, pela primeira vez, àquele em número de produções. Nesse Encontro aparece, pioneiramente, no formato dos eventos os "Espaços de Diálogo", que serão mantidos nos eventos posteriores, inclusive no Encontro de Belo Horizonte, em 2012, que não integrou o estudo nesta primeira proposta de trabalho.

No terceiro e último recorte temporal analisado (2002-2010), totalizou-se mais de 7.000 produções, sendo quase 890 sobre Espaço e 803 acerca do Território. Neste período, cada região do país sediou um evento e todos preservaram em suas formatações, o eixo geral de publicação: "Espaços de Diálogo". Nos Encontros de 2006, em Rio Branco, e 2010, em Porto Alegre, novamente a produção de temática territorial superou a produção acerca do Espaço. Também, no Encontro de 2010, vale ressaltar que a quantidade de trabalhos inscritos ultrapassou 2.000 unidades. De quase 1.400 produções em 2004, em Goiânia, e aproximadamente 800 em 2006, houve posteriormente um crescimento dos trabalhos inscritos, cerca de 1.600 em 2008, em São Paulo, para mais de 2.000 trabalhos em 2010.

Gráfico 2: Publicações sobre Território e Espaço nos eventos da AGB entre 1980-2010.



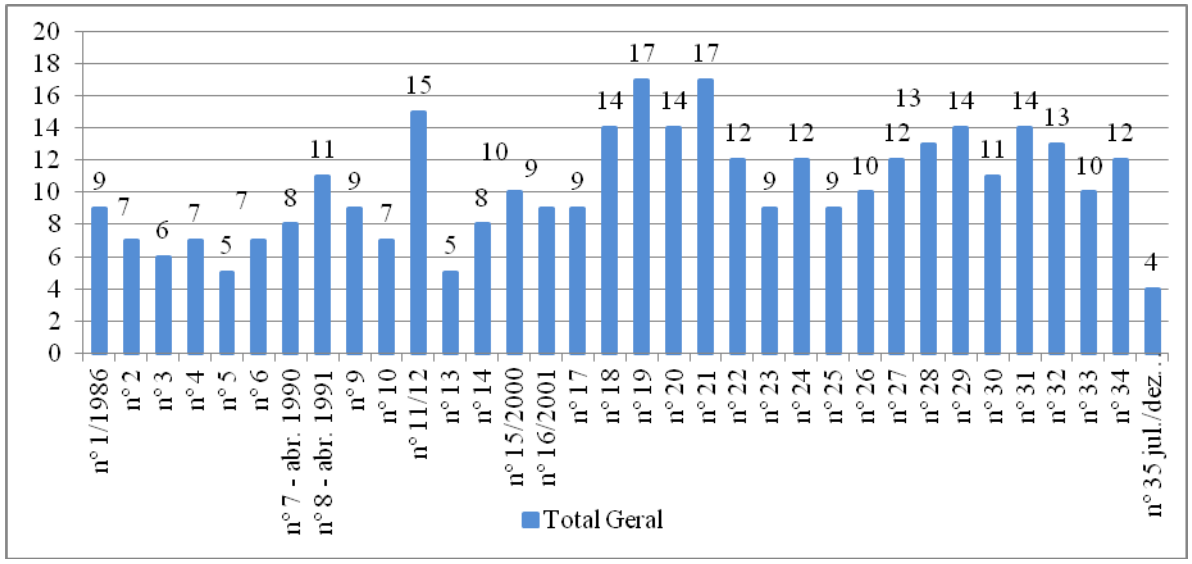
Fonte: Anais dos eventos da AGB (1980-2010). Org.: Silva, M. F.; Silva, A. C.

Embora nas duas primeiras décadas (1980 e 1990) analisadas, as produções sobre a categoria Espaço tenha superado as produções acerca do Território, constatou-se um bom percentual de crescimento apresentado por este último, com notável aumento quantitativo, na primeira década do século XXI, sobre Território, incluindo o ENG de 2000. Entre o período de 1980-1990 a 1992-2000, houve um aumento de 482% nas produções de temática territorial, sendo que no mesmo intervalo temporal, a produção acerca da categoria Espaço aumentou 170%. Já no período de 1992-2000 a 2002-2010, ambas as categorias tiveram bom desempenho, no entanto, a produção sobre Território apresentou um maior índice de

crescimento, quase 412% diante de quase 368% acerca da categoria Espaço, que, embora considerável, não superou percentualmente o crescimento de cunho territorial.

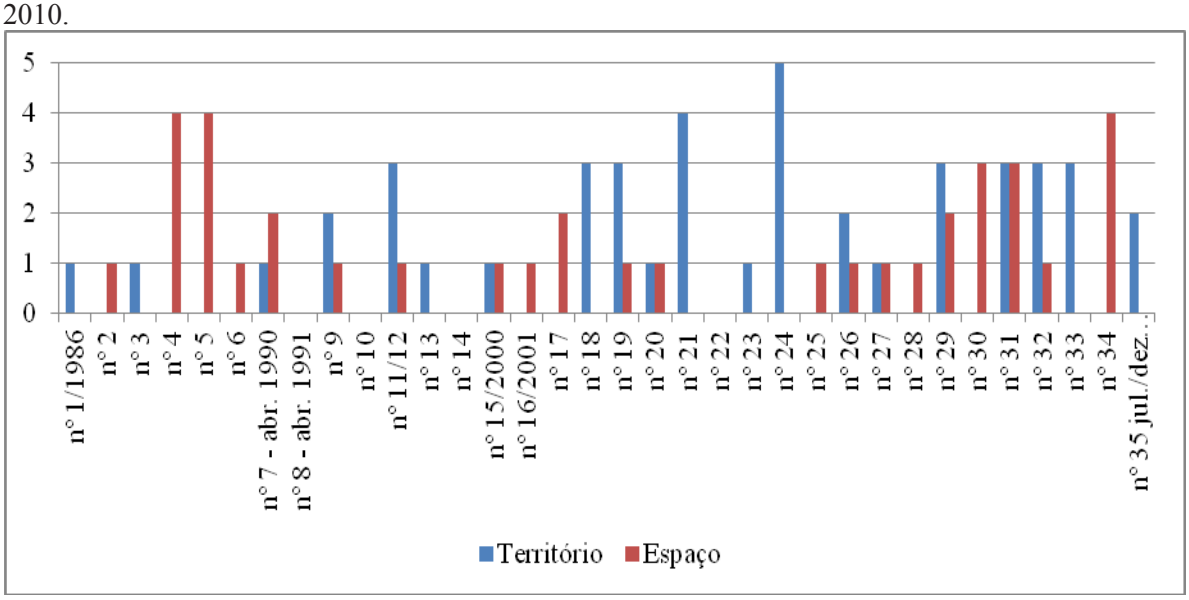
No que diz respeito a revista Terra Livre, a produção geográfica nos artigos, sobretudo, acerca do Território, não foram analisados por décadas, pois, desde a primeira edição, em 1986, não houve uma publicação sequencialmente anual, tampouco semestral. Tal continuidade de edições semestrais só foi constatada a partir de 2001, se mantendo até o último ano do período investigado (2010). Por esse motivo, em vez de realizarmos um estudo por décadas, reunimos as revistas em três grupos de aproximadamente 10 edições para efetuarmos a análise dos dados levantados.

Gráfico 3: Publicações na Revista Terra Livre entre 1980-2010*.



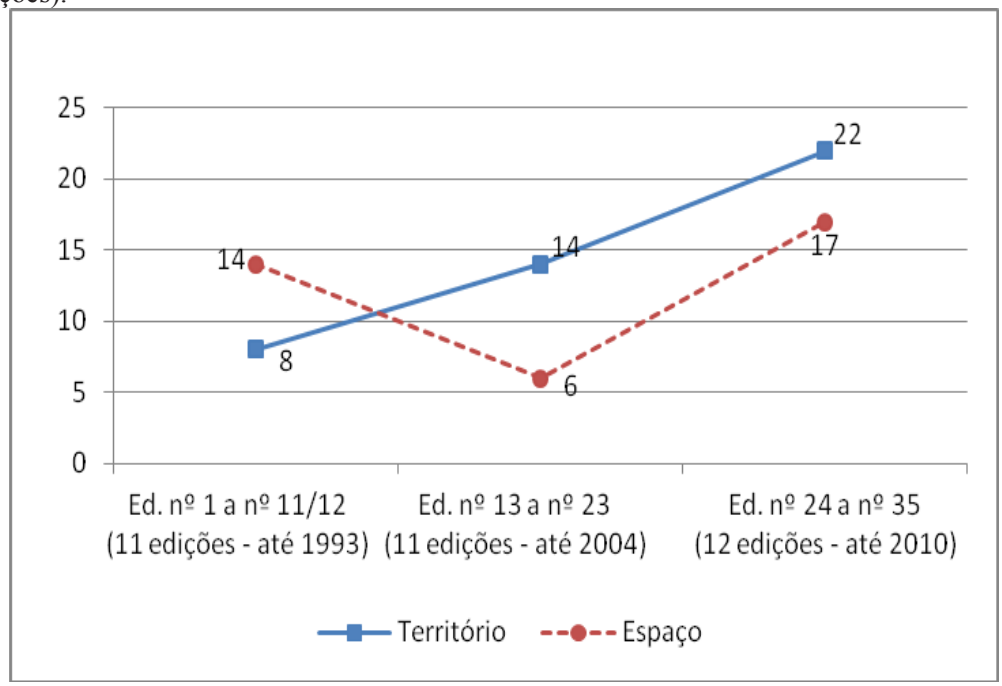
* A primeira edição da Revista foi publicada em 1986.
Fonte: Revista Terra Livre (1986-2010). Org.: SILVA, M. F.; SILVA, A. C.

Gráfico 4: Publicações sobre Território e Espaço na Revista Terra Livre entre 1980-2010.



Fonte: Revista Terra Livre (1986-2010). Org.: SILVA, M. F.; SILVA, A. C.

Gráfico 5: Publicações sobre Território e Espaço na revista Terra Livre por grupo (acima de dez edições).



Fonte: Revista Terra Livre (1986-2010). Org.: SILVA, M. F.; SILVA, A. C.

No primeiro agrupamento, que compreende as edições nº 1 a nº 11/12, a produção de trabalhos sobre a categoria Espaço foi superior a de Território. Vale ressaltar que, embora não apresentado no gráfico, entre 1986 e 1990, que podemos denominar de primeira década,

houve 7 edições da revista, sendo que em 5 edições, a produção espacial foi superior a de Território.

No segundo grupo (nº 13 a 23) e também no terceiro (nº 24 a 35), a produção territorial ficou maior, e, da mesma forma, elaborando uma análise decenal, nas duas últimas décadas de estudo, ou seja, de 1991-2000 e 2001-2010, a produção territorial foi superior a produção espacial. Na década de 1990, também houve 7 edições, e a temática territorial foi superior em 3, sendo que nas 4 restantes, as produções foram equivalentes. Entre os dois primeiros grupos expressos no gráfico, houve um aumento de 75% dos trabalhos sobre Território. Ainda sobre esta categoria, as edições de nº 13 a 23, de nº 24 a 35, a produção cresceu 58%.

Concernente a temática espacial, nos dois últimos conjuntos a quantidade de trabalhos foi menor, porém, percentualmente, houve um aumento significativo de 184% perante a categoria Território, devido uma queda na produção espacial entre os dois primeiros grupos, reverberando em um aumento abrupto entre os dois últimos. Pela análise de cunho decenal, entre 2001 e 2010, houve 20 edições da revista, sendo que em 10, a produção territorial foi superior a espacial, e, no mesmo período, houve 4 equivalências e 6 edições em que a categoria Espaço foi maior que a categoria Território.

Considerações Finais

Sabe-se bem pouco sobre a constituição histórica da Geografia Humana no Brasil, tal como a conhecemos na Alemanha, com as formulações de Ratzel; ou na França, com as de La Blache, Brunhes, Sorre, Demangeon, Claval, para citar alguns dos geógrafos estrangeiros que forte influência exerceram na Geografia brasileira. Não há, no Brasil, muitas obras que historiam a Geografia Humana como a desses geógrafos citados. Há importantes contribuições sob a forma de teses e dissertações que, ao abordar a obra de um ou outro geógrafo brasileiro, visando reconstituir sua contribuição à Geografia, fornecem e indicam fontes e informações importantes para se traçar uma história da Geografia Humana, é o caso das pesquisas de Adas (2006) e Carvalho (2007).

Ao avaliar a Geografia Humana, Carlos (992, p. 134) constatava que “as pesquisas na área de geografia humana apontam para a existência de uma multiplicidade de enfoques e abordagens teórico-metodológicas que asseguram a riqueza do processo de construção do

pensamento geográfico enquanto exercício de liberdade de pensar-atuar no mundo de hoje" (CARLOS, 1992, p. 140).

Os temas de reflexão geográfica encontram-se na confluência das perspectivas vislumbradas para o século XXI, num jogo cambiante entre renovação e tradição, isto é, temas considerados clássicos que se impõe pela tradição do pensamento geográfico, mas requisitando novos referenciais teóricos e metodológicos; e temas novos a exigir a revisão de tradicionais categorias de análise ou até mesmo novas categorias. Corrêa (2001, p. 10) considera que "é fundamental levar em conta o processo de globalização como sendo a fase superior da espacialidade capitalista, [...]". O autor propõe que se aceite com generosidade o pluralismo metodológico que emergiu na década de 1980 em reação às ortodoxias. Em sua proposta de temas, pressupõe a continuidade do processo de diferenciação espacial engendrado pela globalização. Chama a atenção para a necessidade de se reconhecer a trajetória da Geografia brasileira e nela identificar a existência de tradições, com destaque para as "pesquisas solidamente estabelecidas no país"; e elementos para se pensar o futuro, com destaque para as "lacunas na produção geográfica nacional".

O presente estudo possibilitou constatar a ascensão da categoria território, no âmbito da Geografia Humana, sobretudo, quando se considera a produção geográfica publicada pela AGB. Todavia, não se trata de estudo conclusivo, pois requer continuidade e a utilização de outras fontes de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABREU, Maurício de Almeida. O estudo geográfico da cidade no Brasil: evolução e avaliação. Contribuição à História do Pensamento Geográfico Brasileiro. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri (Org.). **Os caminhos da reflexão sobre a cidade e o urbano.** São Paulo: USP, 1994.

ALEGRE, Marcos. Os setenta anos da AGB – 1934-2004. **Revista Terra Livre – AGB**, Goiânia, n. 26, p. 213-221, jan./jun. 2006.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Região e Organização Espacial.** 7. ed. São Paulo: Ática, 2003.

COSTA, Wanderley M. da. **O estado e as políticas territoriais no Brasil**. São Paulo: Contexto, 1989.

_____. Política e território na democracia institucional: os desafios da representação. In: CASTRO, Iná E. de; MIRANDA, Mariana; EGLER, Claudio A. G. (Orgs.). **Redescobrindo o Brasil**: 500 anos depois. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999a. p. 117-121.

_____. Políticas territoriais brasileiras no contexto da integração sul-americana. **Território**, Rio de Janeiro, n. 7, p. 25-41, jul./dez. 1999b.

_____. **Política e território em tempos de mudanças globais**. 94 f. Tese (Livre Docência), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. Geografia em ato: uma entrevista. **Revista Geografia & Ensino**, Belo Horizonte, ano 7, n. 1, p. 7-26, jan./dez. 1998.

IUMATTI, Paulo; SEABRA, Manoel; HEIDEMANN, Heinz D. (Org.). **Caio Prado Jr. e a Associação dos Geógrafos Brasileiros.** São Paulo: Associação dos Geógrafos Brasileiros: Institutos de Estudos Brasileiros: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MONTEIRO, Carlos A. de Figueiredo. A geografia no Brasil ao longo do século XX: um panorama. **Borrador:** AGB-SP, São Paulo, n. 4, jul. 2002.

MORAES, Antônio C. R. **Bases da formação territorial do Brasil**: o território colonial brasileiro no "longo" século XVI. São Paulo: Hucitec, 2000.

_____. **Território e história no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 2002.

MOREIRA, Ruy. **Assim se passaram dez anos (a renovação da geografia no Brasil. 1978-1988).** Presidente Prudente-SP: AGB, 1988.

OLIVEIRA, Ariovaldo U. de. Entrevista. In: SCARIM, Paulo C. **Coetâneos da crítica**: contribuição ao estudo do movimento de renovação da geografia brasileira. 247 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade de São Paulo, São Paulo: [s.n.], 2000. pp. 4-44.

SANTOS, Milton. **Por uma geografia nova:** da crítica da geografia à uma geografia crítica. São Paulo: Hucitec, 1978.

_____. O retorno do território. In: SANTOS, M; SOUZA, Adélia A. de; SILVEIRA, Maria Laura. (Orgs.). **Território** – globalização e fragmentação. São Paulo: Hucitec, 1994. pp. 15-20.

SCARIM, Paulo César. **Coetâneos da crítica**: contribuição ao estudo do Movimento de Renovação da Geografia brasileira. 247 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

_____. A construção da Geografia acadêmica no Brasil. **Boletim Paulista de Geografia,** São Paulo, n. 88, p. 41-71, 2008.

SOUZA, Marcelo José. L. de. O território: sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. In: CASTRO, Iná E de.; GOMES, Paulo C. da C.; CORRÊA, Roberto L. (Orgs.). **Geografia**: conceitos e temas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. pp. 77-116.

Fenologia e caracterização de plantas de *Hancornia speciosa* da coleção da EA/UFG

Michele Neres Batista[1], Larissa Leandro Pires[2], Ronaldo Veloso Naves

[1]Orientanda, Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, michele_neres_batista@hotmail.com;
[2]Orientadora, Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, larissapires.ufg@gmail.com
[3]Coorientador, Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, ronaldo@agro.ufg.br

A mangabeira, *Hancornia speciosa* GOMES, apresenta grande potencial econômico para uso *in natura* e para indústria, devido ao ótimo aroma, sabor e por ter fruto macio e nutritivo. O presente trabalho objetivou avaliar os eventos fenológicos e o desenvolvimento produtivo de quatro variedades de mangabeira, *Hancornia speciosa* Gomes, para que se possa definir aquelas que melhor se adaptam às condições do Cerrado e de melhor produtividade. Foi realizado com as plantas do Banco de Germoplasma da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, de quatro variedades botânicas, *Pubescens, Gardneri, Speciosa* e *Cuyabensis*. Inicialmente, determinou-se: altura da planta; diâmetro do caule a 10 cm do solo, diâmetros da copa no sentido norte-sul e leste-oeste. As fenofases foram levantadas quinzenalmente, sendo: folhação, floração e frutificação, de Outubro/2012 a Junho/2013, quantificando-se seu período de duração e intensidade. A produção das 240 progênies foi realizada de Setembro a Dezembro de 2012, contando-se e coletando-se os frutos de caída, separando aqueles que apresentavam queda recente para as caracterizações. Foram coletados os frutos de cada progênie a cada 20 dias, avaliando-se: massa, diâmetro longitudinal e transversal, e cor dos frutos. Conclui-se que a variedade *Cuyabensis* obteve o melhor desempenho nas condições do Cerrado Goiano. As variedades *Gardineri*, *Pubescens* e *Speciosa* apresentam eventos fenológicos e de produtividade sugestivos de adaptação. É oportuno aprofundar os estudos sobre os eventos fenológicos e de produtividade para a *Hancornia speciosa*, especialmente métodos de propagação vegetativos que auxiliem em sua inserção no processo produtivo de cultivo.

Palavras chave: mangabeira; frutífera; Cerrado; eventos fenológicos.

1 INTRODUÇÃO

A *Hancornia speciosa* GOMES, conhecida como mangaba, é uma espécie típica dos trópicos brasileiros, presente em diversas regiões, desde os Tabuleiros Costeiros e Baixadas

Revisado pela Orientadora.

Litorâneas do Nordeste, onde é encontrada em abundância, até os cerrados das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Norte. Refere-se a uma árvore perene entre 4 m a 7 m de altura, podendo chegar até 15 m, com raiz pivotante e exsudação de látex em toda a planta.

O gênero *Hancornia* é considerado monotípico e, por isso, sua única espécie é *Hancornia speciosa* Gomes. Conforme Monachino (1945), são aceitas seis variedades botânica, *H. speciosa* var. *speciosa* Gomes, *H. speciosa* var. *maximiliani* A. DC., *H. speciosa* var. C*uyabensis* Malme, *H. speciosa* var. *lundi* A. DC., *H. speciosa* var. *gardneri* (A. DC.) Muell. Arg. e *H. speciosa* var. *pubescens* (Ness. ET. Martius) Muell. Arg. Rizzo & Ferreira (1990) alegam, com base em caracteres morfológicos, a presença de três variedades botânicas da espécie, *H. speciosa* var. *gardinerii*, *H. speciosa* var. *speciosa* e *H. speciosa* var. *pubescens.* Conforme Silva Júnior (2003), no Cerrado há ocorrência de outras variedades, notadamente *H. speciosa* var. *cuyabensis* no Mato Grosso, *H. speciosa* var. *lundii* e *H. speciosa* var. *maximiliani* em Minas Gerais, além das demais estudadas por Rizzo & Ferreira (1990).

A mangabeira apresenta grande potencial econômico tanto *in natura* quanto para indústria, em forma de polpas para preparos de licores, sulcos, compotas, sorvetes, vinagres e geleia. Isso ocorre em razão de seus frutos possuírem ótimo aroma, sabor e por ser macio e nutritivo. Estudos têm sido desenvolvidos visando sua utilização sob a forma de passas, por possuir efeitos medicinais, indicados para pessoas convalescentes no tratamento de úlceras gástricas (Vieira Neto, 1997; Franco et al., 2003).

Além da importância econômica, possui importância social, sendo que sua produção nacional é quase totalmente por meio de extrativismo, proporcionando papel importante entre as populações tradicionais que vivem como “catadores”, e ambiental, podendo ser usada não somente como cultivo comercial, mas também em reflorestamento de áreas degradadas ou de baixa capacidade de uso.

Apesar da potencialidade agronômica da mangabeira são poucos os estudos existentes e, em sua maioria, relacionados às espécies cultivadas no Nordeste. No Cerrado estas pesquisas encontram-se ainda em fase embrionária (Silva et al., 2001; Rezende et al., 2002; Peixoto et al., 2005; Silva, 2005; Silva et al., 2006; Silva, 2006; Ganga, 2008; Ganga et al., 2009, 2010; Lima et al., 2011). Desta forma, é necessário desenvolver mecanismos de pesquisas sobre os eventos fenológicos e de produtividade sobre esta frutífera, e que gerem informações para sua introdução em termos de cultivo, bem como a manutenção de bancos de germoplasma.

Assim, o presente trabalho objetivou avaliar os eventos fenológicos e o desenvolvimento produtivo de quatro variedades de mangabeira, *Hancornia speciosa* Gomes,

para que se possa definir aquelas que melhor se adaptam às condições do Cerrado e de melhor produtividade.

2 METODOLOGIA

2.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO

O trabalho foi realizado com as plantas de mangabeira do Banco de Germoplasma da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (EA/UFG), implantado em dezembro de 2005, em delineamento experimental de blocos completos casualizados, sendo 60 tratamentos, quatro blocos e uma planta por parcela, no espaçamento de 5,0 m x 6,0 m. Os tratamentos são constituídos por progênies originadas de plantas nativas amostradas no Cerrado, abrangendo 28 populações de quatro variedades botânicas, *Pubescens, Gardneri, Speciosa* e *Cuyabensis*. A coleção de germoplasma está localizada no município de Goiânia, GO, cujas coordenadas geográficas são: latitude 16°35'12" S, longitude 49°21'14" W e 730 m de altitude.

2.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DAS PLANTAS

Foram determinadas as seguintes características das plantas: a) Altura da planta utilizando-se régua graduada; b) Diâmetro do caule a 10 cm do solo utilizando-se uma fita graduada com 5 m; e c) Diâmetro 1 e Diâmetro 2 da copa, obtidos também com fita graduada de 5 m. O comprimento da projeção da copa no sentido norte-sul e leste-oeste, foi obtido pelo cálculo da média dos diâmetros, para a obtenção do volume e de superfície da copa.

2.3 FENOLOGIA

As fenofases foram levantadas quinzenalmente, sendo: folhação, floração e frutificação. Estas observações foram realizadas no período de Outubro de 2012 a Junho 2013. Foi quantificado o período, bem como a intensidade da folhação, floração e frutificação. A metodologia usada para folhação e floração foi modificada de Ribeiro & Castro (1986), sendo o método adaptado com intervalos de dez, desde a maior intensidade dos eventos (nota 10) até nenhuma ocorrência (nota 0). Esta escala já vem sendo usada desde o ano anterior,

quando do início do projeto. Para a frutificação, foram registradas as quantidades de frutos produzidos por planta nas condições de cultivo.

2.4 LEVANTAMENTO DA PRODUÇÃO DE FRUTOS

A aferição da produção das 240 progênies de mangabeira estabelecidas na EA/UFG (sessenta progênies X quatro repetições) foi realizada durante o período de Setembro a Dezembro de 2012. Nesta avaliação contavam-se e coletavam-se os frutos de caída, separando aqueles que apresentavam queda recente para as caracterizações a seguir.

2.5 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS FRUTOS

Nesta etapa, foram coletados os frutos de cada progênie separadamente, a cada 20 dias. Após a coleta, as amostras de frutos por plantas foram transportadas para o Laboratório de Fitotecnia da EA/UFG, para se proceder as análises físicas:

a) Massas do fruto (g);
b) Diâmetro longitudinal (mm);
c) Diâmetro Transversal (mm);
d) Cor dos frutos.

Os dados obtidos foram avaliados segundo análise estatística descritiva, observando-se valores mínimos, máximos e médias das variáveis.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DAS PLANTAS

Os dados climatológicos do local do experimento foram obtidos a partir de registros da Estação Evaporimétrica de Primeira Classe da EA/UFG, no período de realização do trabalho, que ocorreu de Agosto de 2012 a Junho de 2013. A temperatura média foi de 24,17°C e umidade relativa do ar de 71,27%, com precipitação total de 1.766,3 mm.

Observa-se que os valores médios variaram numericamente entre as variedades estudadas. A variedade *Gardineri* se destacou das demais, apresentando altura média de 4,16 m, e volume de copa de 34,64 m; enquanto que a var. *Cuyabensis* alcançou 3,88 m e volume de 26,95 m. A variedade com menor altura encontrada no presente estudo foi a *Speciosa* com 2,80 m (Figura 1). Esses dados levam a crer em uma possível seleção de plantas das variedades *Gardneri* e *Cuyabensis* para introdução ao cultivo, já que com maior altura, as plantas possuem maior área útil para a produção de frutos.

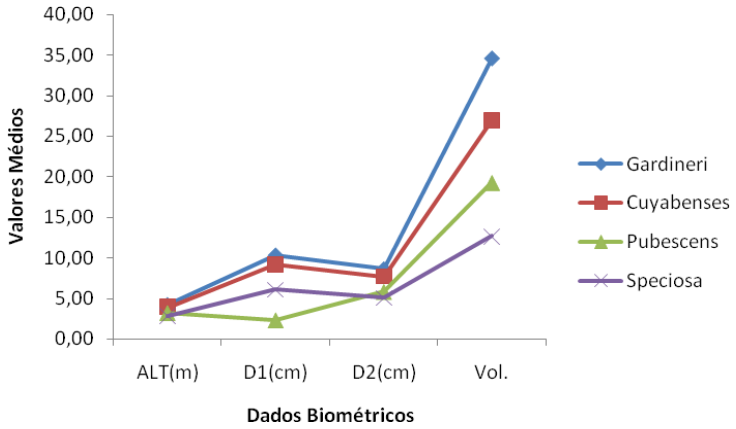


Figura 1. Valores Médios dos dados biométricos de altura (ALT), diâmetro (D1), diâmetro (D2) e volume total para a projeção da copa (Vol.) realizados em 2013/2012 para as subespécies de *Hancornia speciosa* var. *Cuyabensis* (C); var. *Gardneri* (G); var. *Pubescens* (P) e *Speciosa*. Goiânia, 2012/2013.

A mangabeira é uma árvore de porte médio, com 2 m a 10 m de altura, podendo chegar até 15 m, e copa ampla, às vezes mais espalhada que alta (Lederman et al., 2000). As mangabeiras do Cerrado possuem de 4 m a 6 m de altura (Silva et al., 2001). Assim, percebe-se que os dados inferidos nesta pesquisa, para biometria de plantas de mangaba, estão acima dos estudos realizados para os autores já citados.

Pode-se observar que o valor máximo das variedades foi de 4,16 m, enquanto que o valor mínimo obtido foi de 2,80 m, para a variável altura. Já, foram verificadas diferenças entre o valor máximo e mínimo de 21,88 m para o volume de copa (Figura 2). Apesar de existir alguns estudos caracterizando populações adultas quanto a diversos caracteres, como emergência, altura da planta, circunferência do caule, diâmetro de copa, produção, parâmetros genéticos etc. (Rezende et al., 2002), há necessidades de estudos que avaliem a taxa de

crescimento da mangabeira. Esse fator auxiliará sobremaneira o levantamento dos eventos fenológicos em espécies nativas, uma vez que estes são ainda incipientes para mangabeiras.

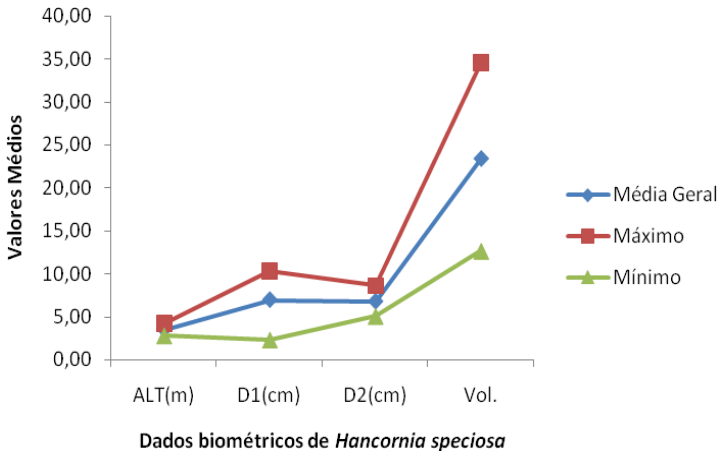


Figura 2. Média Geral, valor máximo e mínimo dos dados biométricos de altura (ALT), diâmetro (D1), diâmetro (D2) e volume total para a projeção da copa (Vol.) realizados em 2013/2012 para as subespécies de *Hancornia speciosa* var. *Cuyabensis* (C); var. *Gardneri* (G); var. *Pubescens* (P) e *Speciosa*. Goiânia, 2012/2013.

3.3 FENOLOGIA

A variedade *Cuyabensis* se destacou por apresentar, em geral, notas superiores às demais em relação à folhação, com pico em Dezembro; porém, a mesma apresentou um declive no mês de Maio, mostrando-se inferior às variedades *Gardineri e Speciosa*. Esta última, por sua vez, se apresentou inferior, mas ultrapassando ou se igualando às variedade *Gardineri e Pubescens* nos meses de Novembro e Maio (Figura 3).

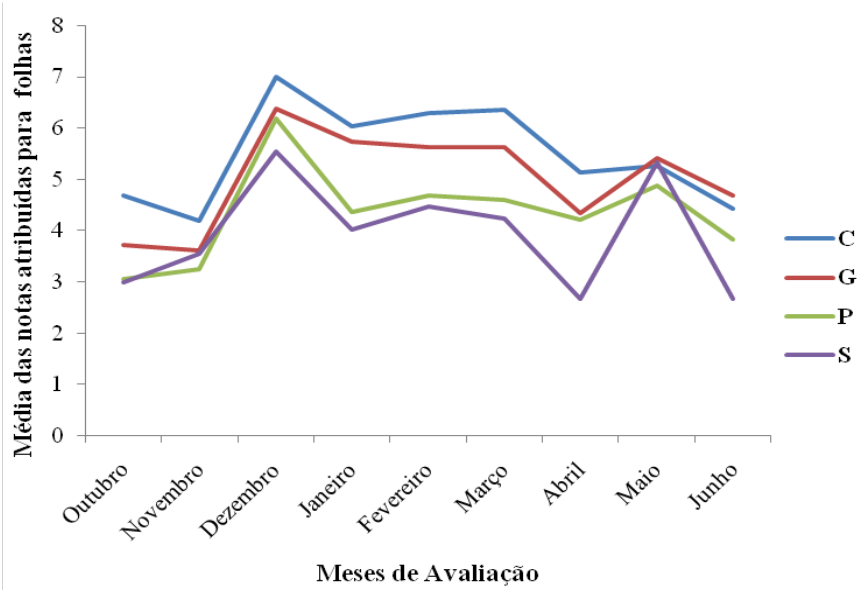


Figura 3. Médias de notas para o evento fenológico folhação em 9 leituras realizadas para as subespécies de *Hancornia speciosa* var. *Cuyabensis* (C); var. *Gardneri* (G); var. *Pubescens* (P) e *Speciosa*. Goiânia, 2012.

Os estudos fenológicos colaboram para o entendimento da regeneração e da reprodução de plantas, contribuindo assim para o conhecimento sobre a forma com que se pode garantir a sobrevivência e seu manejo, haja vista ser o período reprodutivo de grande importância para a dinâmica das populações e sobrevivência de espécies. Eventos fenológicos reprodutivos sazonais e sincronizados podem representar vantagens adaptativas para muitas espécies tropicais (Talora & Morellato 2000). Esses dados levam a inferir sobre o processo adaptativo na região quanto às variedades citadas e que podem ser introduzidas ao cultivo com chance de oferecer alternativas de produção e diversidade ao mercado consumidor, em relação às espécies cultivadas.

Quando se analisa as médias de brotações, a variedade *Pubescens* se destaca, com maior valor numérico verificado para o mês de Novembro; contudo, sofre um decréscimo, apresentando em alguns meses notas menores que a *Gardineri e a Cuyabensis*. A *Speciosa* obteve as menores notas, no entanto entre meados de Fevereiro até meados de Abril alcançou valores semelhantes às demais, que se mantiveram no mesmo nível, e os meses que se seguiram obtiveram um declive (Figura 4).

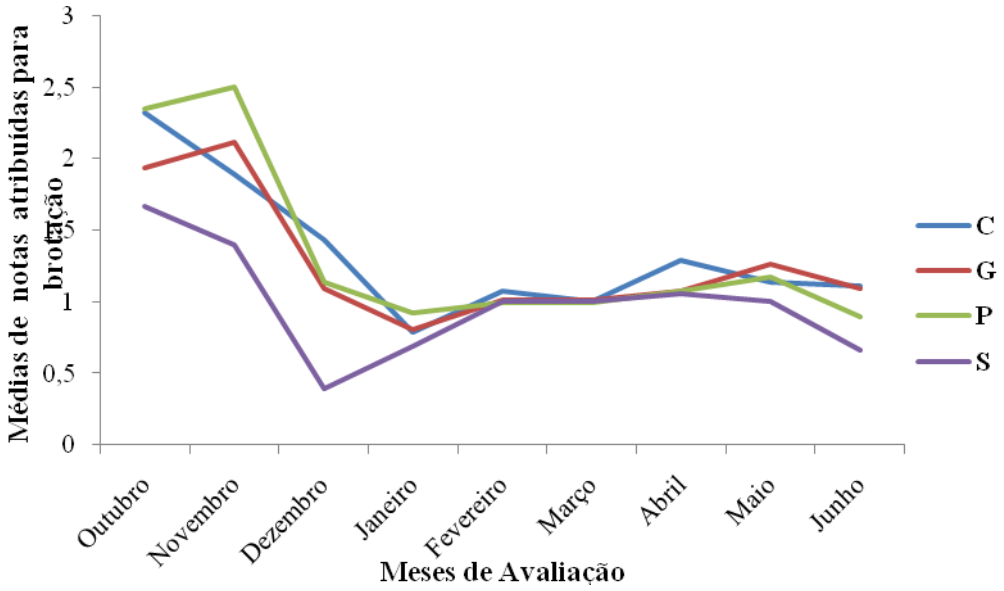


Figura 4. Médias de notas para o evento fenológico brotação em 9 leituras realizadas para as subespécies de *Hancornia speciosa* var. *Cuyabensis* (C); var. *Gardneri* (G); var. *Pubescens* (P) e *Speciosa*. Goiânia, 2012.

No entanto, percebe-se que esse evento ocorreu ao longo das avaliações, corroborando com o que abordam Costa et al. (2011) em pesquisa com mangabas cultivadas no Cerrado. Segundo estes autores, a emissão de ramos de brotamento pôde ser observada antes, durante ou depois da floração, e que este padrão de floração pode ser visto como estratégia para tornar as flores mais aparentes para os polinizadores.

Os valores médios (Figura 5) relacionados às notas para floração se mantiveram nos padrões sazonais para a região do Cerrado, onde ocorrem duas estações bem definidas, com o evento acontecendo, em sua maioria, entre os meses de Outubro à Novembro. O florescimento teve valores expressivos para a variedade *Pubescens*, com apresentação de precocidade quanto ao fenômeno de florecimento, quando se compara com as demais variedades. Esta variedade iniciou seu florescimento durante o mês de Outubro, terminando em Dezembro e novamente iniciando o fenômeno em Março do ano seguinte se estendendo até Junho. Igual amplitude também foi verificada para a variedade *Gardineri*, excetuando-se o mês de início do ano seguinte, estando esta em atraso de 30 dias (ocorrência em Abril). A variedade *Speciosa* apresentou baixo índice de floração, com ocorrência apenas nos meses iniciais de analise, ou seja, Outubro à Novembro.

Quanto a floração, as variedades *Pubescens* e *Speciosa*, segundo Costa et al. (2011) em estudo com mangaba cultivada no Cerrado, estes obtiveram médias de 3,30 m e 3,21 m,

respectivamente. A variedade *Gardneri* foi a que apresentou as maiores notas para este parâmetro, de 0,84 em média (Figura 5).

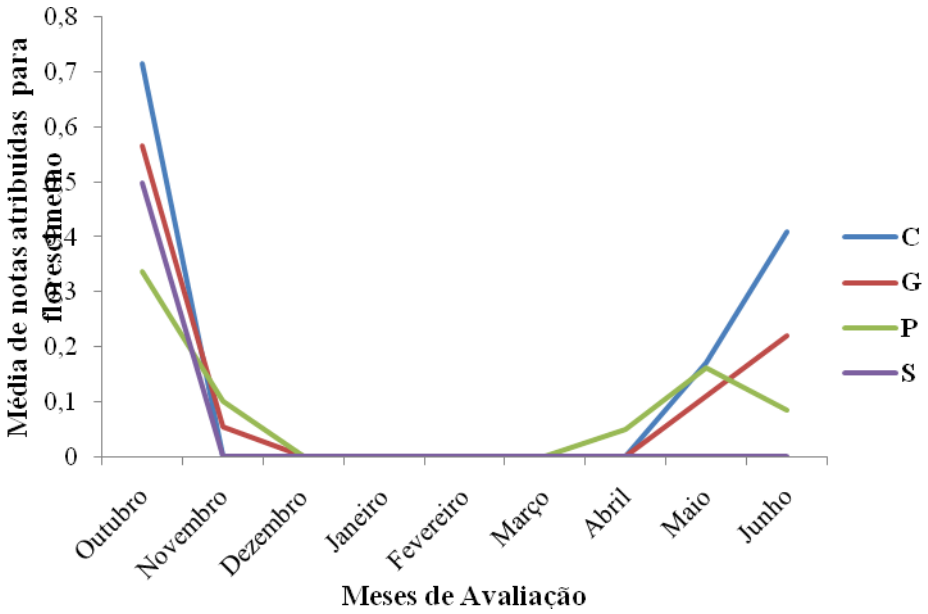


Figura 5. Médias de notas para o evento fenológico floração em 9 leituras realizadas para as subespécies de *Hancornia speciosa* var. *Cuyabensis* (C); var. *Gardneri* (G); var. *Pubescens* (P) e *Speciosa*. Goiânia, 2012.

Em termos de biologia reprodutiva no Cerrado, segundo Oliveira (1998), os padrões fenológicos de plantas lenhosas parecem ser independentes das restrições sazonais, pelo menos no caso dos processos reprodutivos.

3.4 LEVANTAMENTO DA PRODUTIVIDADE E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS FRUTOS DE VARIEDADES DE MANGABEIRAS

Conforme análise realizada (Tabela 1), constata-se nos dados coletados que as médias das variedades estudadas demonstraram a subespécie *Cuyabensis* com 27,01 mm; 25,60 mm; 20,77 g e 18,82 frutos, para DLF, DTF, MF e produtividade, respectivamente. Percebe-se que esta obteve o melhor desempenho para as variáveis analisadas. A variedade *Gardineri* obteve dados aproximados ao da *Cuyabensis*. Silva et al. (2001) abordam que frutos cuja origem é o Cerrado possuem massa variando de 30 g a 260 g; enquanto que no Nordeste, segundo Aguiar Filho et al. (1998), este valor oscila entre 5 g e 50 g. Mattietto et al. (2003), caracterizando

fisicamente mangabas de Belém, PA, observaram intervalo de valores de 44,67 g e 13,54 g, respectivamente, com média de 22,3 g para a massa dos frutos.

Tabela 1. Valores máximo, mínimo, média dos frutos de *Hancornia speciosa* Var. *Cuyabensis*, *Gardineri*, *Pubescens* e *Speciosa* para as variáveis: massa de frutos (MF), diâmetro longitudinal de frutos (DLF), diâmetro transversal de frutos (DTF) e Produtividade de plantas do Banco de Germoplasma da EA/UFG, Goiânia, GO, 2012/2.

Dados	DLF (mm)	DTF (mm)	MF (g)	Produtividade
Médias (C)	27,01	25,60	20,77	18,82
Máximo (C)	31,86	31,31	29,31	31,53
Mínimo (C)	17,47	15,93	12,57	3,21
Médias (G)	20,81	19,26	17,10	11,61
Máximo (G)	27,53	25,51	24,40	19,62
Mínimo (G)	9,51	8,72	8,36	1,35
Médias (P)	11,38	10,71	8,77	2,73
Máximo (P)	15,95	15,48	13,97	5,48
Mínimo (P)	4,06	3,50	3,00	0,35
Médias (S)	2,88	2,72	2,41	2,57
Máximo (S)	5,80	5,11	3,97	6,31
Mínimo (S)	0,00	0,00	0,00	0,00

Costa et al. (2011), em avaliação das fenofases de quatro subespécies de mangabeira (*Gardneri, Pubescens, Cuyabensis, Speciosa)* que compõem a coleção da EA/UFG, observaram que as variedades *Gardneri, Cuyabensis e Pubescens* apresentaram o mesmo período de pico de amadurecimento dos frutos (segunda quinzena do mês de outubro).

A produção média de frutos por planta foi de 56,36, e para altura foi de 4,10 m para a var. *Cuyabensis*. Resultado semelhante foi contatado por Costa et al. (2011) em estudo com a referida variedade.

No entanto, quando se avalia os dados de produtividade das demais variedades, constata que estas estão mais distantes com médias de 2,73 e 2,57 para *Pubescens* e *Speciosa*, respectivamente. Os dados médios encontrados no presente estudo estão abaixo dos verificados por Vieira (2011) com mangabas do cerrado. A autora observou diferenças significativas para os caracteres massa de fruto, diâmetro longitudinal de fruto e diâmetro

transversal de fruto, e média geral entre áreas para massa de frutos de 42,7 g, com massa média de frutos variando de 59,2 g 56,2 g a 52,2 g, em progênies das variedades *Gardineri* e *Pubescens*. Esse fator talvez ocorra em razão das mangabas estudadas pela autora existirem em áreas não antropizadas, fato não verificado neste trabalho já que as variedades estudadas encontram-se em plantio sistemático.

Todavia, em frutos obtidos em áreas de cerrado nas reservas da Fazenda Água Limpa, Universidade de Brasília, Jardim Botânico de Brasília e Luziânia, GO e em campo sujo de encosta, às margens da rodovia Brasília-Goiânia, Parente et al. (1985) obtiveram massa média de 24,6 g, com mínimo de 6,2 g e máximo de 53,8 g, dados próximos aos verificados no presente estudo, cuja média de massa da var. *Cuybensis* foi de 2,77 g

Quanto a coloração esta se apresentou com frutos variando de verde-claro à verde-amarelo para a var. *Cuyabensis* em início de produção durante os meses iniciais (Setembro a Outubro), à verde com manchas escuras tendendo ao negro no final do ciclo produtivo.

4 CONCLUSÃO

Nas condições em que o estudo foi realizado o estudo, conclui-se que:

Quanto ao desenvolvimento produtivo e eventos fenológicos, a variedade que obteve o melhor desempenho foi a *Cuyabensis* nas condições do Cerrado Goiano;

As variedades *Gardineri*, *Pubescens* e *Speciosa* apresentam eventos fenológicos e de produtividade sugestivos de adaptação.

É oportuno aprofundar os estudos sobre os eventos fenológicos e de produtividade para a *Hancornia speciosa*, especialmente métodos de propagação vegetativos que auxiliem em sua inserção no processo produtivo de cultivo.

5 REFERÊNCIAS

GANGA, R. M. D.; FERREIRA, G. A.; CHAVES, L. J.; NAVES, R. V.; NASCIMENTO, J. L. Caracterização de frutos e árvores de Populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomes do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 101-113, 2010.

GANGA, R. M. D.; CHAVES, L. J.; NAVES, R. V. Variabilidade de plantas e progênies de populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomes do Cerrado. **Revista Scientia Florestalis**, Piracicaba, v. 37, n. 84, p. 395-404, 2009.

GANGA, R. M. D. **Variabilidade de plantas e progênies de populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomes do Cerrado.** 2008. 126 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

LEDERMAN, I. E.; SILVA JUNIOR, J. F.; BEZERRA, J. E. F.; ESPÍNDOLA, A. C. M. **Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 35 p.

MATTIETTO, R. de A.; SOARES, M. da S.; RIBEIRO, C. C. Caracterização física e físico-química do fruto de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) provenientes de Belém-PA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 2003, Aracajú. **Anais...** Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 1 CD.

MONACHINO, J. A revision of *Harconia* (Apocynaceae). **Lilloa**, Tucumán, v. 11, p. 19-48. 1945.

NUNES, G. H. C.; SILVA, S. M. C.; PIRES, L. L.; NAVES, R. V.; LEONARDO, B. R. L. FENOLOGIA E CARACTERIZAÇÃO DE PLANTAS DE *Hancornia speciosa* DA

COLEÇÃO DA EA/UFG. 63ª, Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, **Anais...**Goiânia, 2011. 1 CD-ROOM.

OLIVEIRA, P. E. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de cerrado. Pp. 169-192. In: S. M. SANO; S. P. ALMEIDA (orgs.). **Cerrado Ambiente e Flora**. Brasília, EMBRAPA-CPAC. 1998.

PARENTE, T. V.; BORGO, L. A.; MACHADO, J. W. B. Características físico-químicas de frutos de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) do cerrado da região do Distrito Federal. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 95-98, 1985.

RIZZO, J. A., H. D. *Hancornia G.* no Estado de Goiás. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTANICA, 36., 1985 **Anais ...** Brasilia : IBAMA, 1990. p 363- 3368

REZENDE, C. F. A.; NAVES, R. V.; CHAVES, L. J.; MOURA, N. F.; BERNARDES, T. G. Caracterização de ambientes com alta densidade e ocorrência natural de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.

PEIXOTO, N.; ARRUDA, A.; CARDOSO, F. R.; VIEIRA, M.C.; TEIXEIRA, L. A. L; FLEURY, J. C. Avaliação do crescimento inicial de progênies de mangabeira em Ipameri. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 3., JORNADA DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO, 1., 2005, Anápolis – GO. **Anais...** Anápolis: Universidade Estadual de Goiás, 2005. 1 CD-ROM.

REZENDE, C. F. A.; NAVES, R. V.; CHAVES, L. J.; MOURA, N. F.; BERNARDES, T. G. Caracterização de ambientes com alta densidade e ocorrência natural de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.

SILVA, D. B. da; SILVA, J. A. da; JUNQUEIRA, N. T.V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas dos Cerrados.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001, 178 p.

SILVA JÚNIOR, J. F. Recursos genéticos da mangabeira nos tabuleiros Costeiros e baixadas Litoranêas do Nordeste do Brasil. In: SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

SILVA, D. B. da; SILVA, J. A. da; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 179 p.

SILVA JUNIOR, J. F.; LÊDO, A. S. Botânica. In: SILVA JUNIOR, J. F.; LÊDO, A. S. (Eds). **A cultura da mangaba.** Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, p. 25-35, 2006.

SILVA, M. N. **Caracterização genética de populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomez pela análise de polimorfismo de cpDNA**. 2006. 77 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

SILVA, S. M. C. **Produção da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) irrigada e adubada nas condições do estado de Goiás**. 2005. 55 f. Dissertação. (Mestrado em

Agronomia: Produção Vegetal de Plantas) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2005.

SILVA, S. M. C.; CHAVES, J. C.; NAVES, R. V. Produção da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) irrigada e adubada nas condições do estado de Goiás. **Bioscience Journal,** Uberlândia, v. 22, n. 2, p. 43-51, mai – ago. 2006.

TALORA, D.C.; MORELLATO, P. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica,** São Paulo, v. 23, n. 1. 2000.

VIEIRA, M. C. **Caracterização de frutos e de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) de Goiás - 2011.** Dissertação. 182 f. : il., Programa de Pós Graduação da Universidade Federal de Goiás. Goiânia-GO

VIEIRA NETO, R. D. Mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). In SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENETICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 2 ., 1992, Cruz das Almas. **Anais ...** Cruz das Almas: EMBRAPA, CNPMF, 1993. p. 109-116.

CARACTERIZAÇÃO DA FADIGA EM PACIENTES COM CÂNCER DE CABEÇA E PESCOÇO EM TRATAMENTO RADIOTERÁPICO

MILAINY BARBOSA RIBEIRO
Orientanda. Acadêmica da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás. Bolsista de Iniciação Cientifica CNPq. Goiânia, Brasil. e-mail: milainy2006@hotmail.com

THAIS CRISTINA DE PAIVA PINHEIRO
Enfermeira. Supervisora de enfermagem na Associação de Combate ao Câncer do Estado de Goiás. Enfermeira do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - Goiânia. Goiânia, Brasil.

DÁLETE DELALIBERA CORRÊA DE FARIA MOTA
Orientadora. Doutora em Enfermagem na Saúde do Adulto pela Universidade de São Paulo. Professora da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, Brasil.

RESUMO: Os tratamentos antineoplásicos e as reações adversas dos mesmos geram uma série de sintomas nos pacientes oncológicos. Naqueles com câncer de cabeça e pescoço avançado em tratamento radioterápico a situação não é diferente. Entre os principais sintomas que acometem esse grupo está a fadiga que se caracteriza por uma sensação de cansaço que não cessa mesmo com a adoção de medidas restauradoras e reflete negativamente nas atividades rotineiras do paciente. Em vista da alta prevalência desse sintoma e de serem escassos estudos que abordem a fadiga em pacientes com câncer de cabeça e pescoço em estágio avançado se reconhece a necessidade da investigação científica do problema. O presente estudo objetivou descrever o perfil sociodemográfico e clínico de pacientes com câncer de cabeça e pescoço sob radioterapia convencional e caracterizar a fadiga desses pacientes quanto a presença, intensidade e magnitude. Trata-se de um estudo descritivo, longitudinal, com abordagem quantitativa. Os resultados do estudo evidenciaram um perfil clínico e socioeconômico típico de pacientes com câncer de cabeça e pescoço, com idade média de 50 anos, sexo masculino, com práticas de tabagismo ou etilismo, baixa renda familiar *per capita* média e níveis reduzidos de escolaridade. A fadiga foi prevalente em todas as avaliações com intensidade mais elevada no domínio afetivo. A pesquisa evidenciou a necessidade de medidas que lidem com o alívio da fadiga e que a assistência não seja direcionada apenas aos sintomas avaliados pelos profissionais sem o parecer de seus portadores.

PALAVRAS-CHAVE: Fadiga. Oncologia. Radioterapia.

REVISADO PELO ORIENTADOR

INTRODUÇÃO

O diagnóstico de câncer (CA) e seu tratamento influenciam diretamente o estilo de vida do indivíduo portador dessa patologia, acarretando mudanças em seu campo fisiológico e psicossocial (MACHADO; SAWADA, 2008). Mesmo frente a inovações nos tratamentos usuais o paciente estará sujeito a diversos sintomas. Entre os sintomas mais recorrentes em pacientes oncológicos está a fadiga (TORRES, 2006).

A fadiga é um sintoma que se caracteriza pela sensação de cansaço que não cessa mesmo após adoção de medidas de restauração de energia e acaba por refletir negativamente em suas atividades rotineiras (MOTA; CRUZ; PIMENTA, 2005). A etiologia da fadiga é multifatorial. Entre esses fatores estão o caráter invasivo do tumor e suas ações sobre o organismo do indivíduo, efeitos nocivos da quimioterapia e radioterapia, sendo esta amplamente utilizada, alteração da ingesta de alimentos, náuseas e vômitos e questões ligadas ao psicológico como a incerteza em relação ao curso da doença e o receio da morte (MENEZES; CAMARGO, 2006).

Como foi descrito, a radioterapia é um dos tratamentos utilizados na terapêutica do câncer de cabeça e pescoço, contudo seus efeitos adversos repercutem na qualidade de vida dos pacientes oncológicos lhes gerando desconforto e sofrimento (JHAM; FREIRE, 2006).

As manifestações clínicas no indivíduo submetido ao tratamento radioterápico podem ser classificadas de diferentes formas. Uma delas classifica tais manifestações em locais e sistêmicas. As manifestações locais são aquelas restritas à área irradiada e as sistêmicas, ao corpo como um todo ou grande parte dele, não necessariamente relacionada à área irradiada, e ocorrem em 65 a 100% dos pacientes (RICE, A. M, 1997).

Outra forma de se classificar as manifestações clínicas da radioterapia é em aguda ou tardia. As reações agudas acontecem durante e até três meses após o término do tratamento, e as tardias podem surgir de três meses até anos após a radioterapia (INCA, 2008).

Grande parte dos estudos sobre fadiga em pacientes submetidos à radioterapia incluem pacientes com câncer de mama. Daqueles que incluíram pacientes com câncer de cabeça e pescoço, destacam-se três estudos. No primeiro, com 124 pacientes com CA de cabeça e pescoço incurável, observou-se que alguns sintomas foram frequentes, tais como, congestão de mucosas, mucosite, odinofagia, disfagia, dor, descamação da pele exposta, eritema doloroso (LOKKER *et al*., 2012). Neste mesmo estudo, a fadiga correspondeu ao sintoma mais prevalente atingindo 81% (LOKKER *et al*., 2012). Outro estudo mostrou que todos os pacientes desenvolveram fadiga em diferentes intensidades no decorrer do tratamento (JERECZEK-FOSSA *et al.*, 2007). Pesquisa retrospectiva mostrou ainda que o tratamento radioterápico

acarreta modificações na qualidade de vida dos pacientes por até cinco anos após o término do tratamento quimioterápico e radioterápico, destacando a fadiga, alterações no peso e glândulas salivares (PAYAKACHAT, OUNPRASEUTH, SUEN, 2013).

Diante da complexidade dos sintomas que os pacientes oncológicos expressam e talvez pelo desconhecimento do diagnóstico de fadiga ou não percepção de sua importância na qualidade de vida e desempenho funcional dos pacientes é preocupante a subnotificação deste sintoma no prontuário dos pacientes. Em estudo com prontuários de pacientes oncológicos foi encontrado um diagnóstico de enfermagem (DE) fadiga, representando 0,9%, porém verificou-se que, nas evoluções diárias registradas pelo enfermeiro, as características definidoras do DE fadiga estavam presentes em 15,9% dos prontuários (GORINI *et al*., 2010). Tal dado evidencia a presença desse sintoma em pacientes oncológicos, porém não há registros do mesmo, constituindo um fator que dificulta a realização de intervenções eficazes.

Em vista de a fadiga ser um sintoma debilitante, prevalente e que afeta a qualidade de vida de pacientes oncológicos, o que se estende àqueles com câncer de cabeça e pescoço em tratamento radioterápico convencional, é imprescindível a caracterização desse sintoma a fim de que sejam identificadas formas de lidar com o mesmo.

OBJETIVOS

O presente estudo objetivou descrever o perfil sociodemográfico e clínico de pacientes com câncer de cabeça e pescoço sob radioterapia convencional e caracterizar a fadiga de pacientes com câncer de cabeça e pescoço sob radioterapia convencional quanto a presença, intensidade e magnitude.

METODOLOGIA

Tipo de Estudo. Estudo descritivo, longitudinal, com abordagem quantitativa.

Local e Período do Estudo. A coleta de dados foi efetuada no período de fevereiro de 2012 a julho de 2013 no Serviço de Radioterapia do Hospital Araújo Jorge da Associação de Combate ao Câncer em Goiás (ACCG). Trata-se de um dos maiores Serviços de Radioterapia do país atendendo pacientes particulares, de convênio e do Sistema Único de Saúde (SUS).

Aspectos Éticos. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Araújo Jorge da Associação de Combate ao Câncer em Goiás (Protocolo CEP/ACCG N° 014/2011). Os pacientes foram orientados sobre os objetivos e procedimentos do estudo e

dos riscos em participar do mesmo, da garantia de sigilo quanto a sua identidade e da liberdade em consentir e retirar o Consentimento. Aqueles que aceitaram participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em duas vias.

População. Participaram do estudo os indivíduos que atenderam os seguintes critérios de inclusão: ser capaz de demonstrar a aceitação em participar do estudo; ter idade maior ou igual há 18 anos, ser do sexo masculino e/ou feminino; ter diagnóstico de câncer primário de cabeça e pescoço, exceto tumores intracerebrais; ter indicação cirúrgica de remoção do tumor com intenção curativa; ter indicação de radioterapia convencional; ter ou não indicação de quimioterapia concomitante à radioterapia; ter ou não traqueostomia. Foram excluídos do estudo aqueles que atendiam aos seguintes critérios de exclusão: ter tratamento radioterápico suspenso por um período superior a 15 dias; ter três ou mais suspensões de tratamento radioterápico, independente do número de dias de suspensão e ter indicação cirúrgica de remoção do tumor com intenção curativa;

Procedimento de Coleta de Dados. Os pacientes que atenderam aos critérios de inclusão assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em duas vias na primeira avaliação e tiveram três encontros com as pesquisadoras, conforme descrito no Quadro 1. Os instrumentos de coleta de dados foram preenchidos pelas pesquisadoras por meio de entrevista e análise de prontuários.

Avaliação	**Período da Avaliação**	**Instrumentos Utilizados nas Avaliações**
1ª Avaliação	Antes de iniciar radioterapia	Todos os instrumentos
2ª Avaliação	Entre a 16ª e 18ª fração de radioterapia	Instrumentos 2 e 3
3ª Avaliação	Último dia de aplicação de radioterapia	Instrumentos 2 e 3

Quadro 1. Método empregado para realização das avaliações.

Variáveis do Estudo e Instrumentos de Coleta de Dados. As variáveis do estudo foram fadiga, intensidade total da fadiga, intensidade da fadiga por dimensão (comportamental, afetiva e cognitivo-emocional-sensorial), sexo, estado civil, idade, anos de estudo, religião, posição ocupada pelo paciente oncológico na família, prática de tabagismo e etilismo, Índice de Massa Corpórea, número de comorbidades, número de medicamentos em uso, sítio do tumor primário e tempo decorrente entre diagnóstico e início do tratamento radioterápico.

Para o presente estudo foram utilizados três instrumentos. O primeiro abordou os dados de caracterização sociodemográfica; o segundo dados de caracterização clínica e o terceiro

caracterizou a fadiga por meio da Escala de Fadiga de Piper - Revisada (MOTA; CIBELLE, 2009).

Análise dos Dados. Os dados foram organizados no programa Excel®. A descrição do perfil dos pacientes foi realizada de forma descritiva. Os dados qualitativos apresentados em números absolutos e percentuais e os dados quantitativos foram expressos em média, desvio padrão, mediana e valores mínimo e máximo**.** Os escores da Escala de Fadiga de Piper - Revisada foram calculados pela média dos escores de seus itens.

RESULTADOS

Na primeira avaliação a amostra do estudo foi composta por 29 pacientes, deste total tiveram prosseguimento para a segunda avaliação 18 pacientes e na última avaliação 14 pacientes. Os motivos para a perda dos pacientes incluíram interrupção da radioterapia por intervalo superior a 15 dias, suspensão da radioterapia diante da condição clínica do paciente, óbito, não estabelecimento de contato com o paciente na data prevista para avaliação e demora em iniciar o tratamento radioterápico.

Os dados de identificação sociodemográfica revelaram que a maioria era do sexo masculino (n=21; 72,0%), com idade média igual a 59,3 anos (DP 14,0; mín. 20, máx. 80). Em relação ao estado civil, 44,8% (n=13) viviam com o companheiro e 31,0% (n=9) eram viúvos ou divorciados. Quanto à situação de trabalho, nenhum participante do estudo estava inserido no mercado de trabalho de modo que eram desempregados, pensionistas, aposentados, estudantes, trabalhavam no próprio domicílio ou recebiam ajuda de terceiros. A renda *per capita* média familiar foi de 604,16 reais (DP= 388,4; mín. 0, máx. 2000,0). Referindo-se à escolaridade, a maioria dos participantes da pesquisa era apenas alfabetizada, sendo a média de anos de estudo igual a 4,8 anos (DP 5,0; mín. 0, máx. 18).

A caracterização do perfil clínico dos participantes do estudo está apresentada na Tabela1. Observou-se que os sítios de câncer prevalentes correspondiam à laringe, faringe e boca. No que se refere à prática de tabagismo, quase a totalidade realizam ou realizaram essa prática. Situação semelhante é identificada com o etilismo, uma vez que grande parte também afirmou ser ou ter sido etilista. Voltando atenção para o tempo decorrido entre o diagnóstico médico do câncer e o início do tratamento radioterápico, verificou-se um intervalo médio de seis meses. Entre as causas para essa demora estão a espera por vagas no Sistema Único de Saúde e a necessidade de realização de exames exigidos para que seja liberada as sessões de radioterapia.

Tabela1. Caracterização dos pacientes portadores de câncer de cabeça e pescoço sob tratamento radioterápico segundo o perfil clínico, Goiânia, GO, 2013

Variáveis	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Fumante		
Atual	4	13,8
Ex	21	72,4
Nunca Fumou	4	13,8
Etilismo		
Atual	1	3,4
Ex	19	65,5
Nunca fez uso de álcool	9	31,0
IMC (média; desvio padrão; mínimo-máximo)	21,8; 6,1; 13,8-39,2	
N° de Comorbidades (média; desvio padrão; mínimo-máximo)	1,13; 1,2; 0-5	
N° Medicamentos (média; desvio padrão; mínimo-máximo)	1,8; 1,4; 0-6	
Sítio CA		
Laringe	6	20,7
Boca	7	24,1
Faringe	12	41,3
Cavidade Nasal	2	6,9
Outros	2	6,9
Tempo decorrente entre diagnóstico e inicio do tratamento Radioterápico em dias	179,2; 249,3; 28-1440	

A Tabela 2 apresenta o diagnóstico de fadiga e sua intensidade. Os resultados sugerem que a radioterapia contribuiu para o surgimento e piora desse sintoma em pacientes com câncer de cabeça e pescoço.

Tabela 2. Diagnóstico, intensidade total e por domínios da fadiga em pacientes com câncer de cabeça e pescoço sob tratamento radioterápico. Goiânia, GO, 2013.

Diagnóstico de Fadiga	Antes Radioterapia (n=29)	Durante Radioterapia (n=18)	Ultimo dia Radioterapia (n=14)
Sim	9 (31,0%)	6 (33,3%)	6 (42,8%)
Não	20 (69,0%)	12 (66,6%)	8 (57,1%)
Intensidade Total da Fadiga (média; dp; mín-max)	**Antes Radioterapia (n=29)**	**Durante Radioterapia (n=6)**	**Ultimo dia Radioterapia (n=6)**
	6,1; 1,6; 3-8,8	7,4; 0,8; 5,8-8,2	7,1; 1,5; 4,1-8,4
Intensidade da Fadiga Por Domínios (média; dp; mín-max)			
Comportamental	5,9; 1,7; 3,5-9,2	6,8; 0,5; 6-7,5	6,8; 1,7; 3,3-8,6
Afetivo	6,7; 1,9; 2,0-9,2	8,3; 1,0; 6,2-9,0	7,6; 1,2; 5,4-9,2
Sensorial/Cognitivo/Emocional	5,9; 2,0; 3,2-9,4	7,3; 1,0; 5,4-7,6	6,9; 1,5; 3,9-8,4

DISCUSSÃO

O presente estudo contribui com dados nacionais inéditos uma vez que, até a presente data, nenhuma investigação foi realizada no Brasil para se conhecer a experiência de fadiga em pacientes com câncer de cabeça e pescoço avançado com seguimento ao longo da radioterapia.

O perfil dos pacientes incluídos se assemelha ao de pacientes com câncer de cabeça e pescoço citados na literatura nacional e internacional (STINGONE *et al.*, 2013; ALVARENGA *et al*., 2008). Grande parte é do sexo masculino, com idade média na faixa dos 50 anos, tabagista e etilista, atual ou com abandono recente da prática. Vale a pena enfatizar também que os participantes da pesquisa tinham baixos níveis de escolaridade, baixa renda familiar *per capita* média e grande parcela dos participantes do estudo viviam sem companheiro. Considerando esses dados é possível dizer que os resultados deste estudo podem ser generalizados.

Sabe-se que, de modo geral, devido a condição socioeconômica, esse grupo de pacientes apresenta hábitos de vida que prejudicam a preservação da saúde. Da mesma forma, observa-se uma certa autonegligência em relação ao autocuidado, o que causa menor adesão a tratamentos para a saúde, muitas vezes justificando o caráter avançado da doença. Segundo o INCA (2011), observa-se menores percentuais de conhecimento sobre dos malefícios do tabagismo e etilismo na faixa etária de 65 anos ou mais, entre indivíduos com instrução e renda mais baixas.

Dado preocupante encontrado nesta pesquisa e que corrobora com outras literaturas, corresponde à demora em iniciar o tratamento antineoplásico (SAWADA; COELHO, 1999; FONSECA; GUTIERREZ; ADAMI, 2006). Tais achados repercutem negativamente na sobrevida do paciente e na reposta ao tratamento. Observando as causas apresentadas para o prolongamento do início do tratamento radioterápico, seria interessante medidas que agilizassem a implementação de protocolos pré-estabelecidos para pacientes com câncer de cabeça e pescoço em estadio avançado, redução de filas de atendimento e antecipação de exames necessários para início do tratamento.

Referindo ao sítio anatômico do tumor, foram prevalentes as neoplasias de faringe (41,3%) e boca (24,1%). Aproximadamente 40% dos cânceres de cabeça e pescoço atingem a cavidade oral, 15% faringe, 25% na laringe, provocando elevada mortalidade em seus portadores (DOBROSSY, 2005; INCA, 2011).

Apesar da média do IMC revelar indivíduos eutróficos, considera-se que a presença de comorbidades e o uso de medicamentos por grande maioria dos indivíduos constituem mais um fator agravante para o surgimento e ou manutenção da fadiga no grupo de pacientes. A avaliação da fadiga deve levar em conta múltiplos fatores dentre eles condição nutricional, conhecimento de comorbidades e de medicamentos (INCA, 2010).

Como retrata a Tabela 2, o diagnóstico de fadiga, mesmo antes do inicio da radioterapia foi elevado, o que pode ser justificado pelo curso avançado da doença, situações estressantes como o diagnóstico de uma patologia incurável, reações adversas da radioterapia e quimioterapia (INCA, 2010). Porém a evolução da fadiga com evidencia de piora do sintoma ao longo do tratamento deixa claro que a radioterapia contribui negativamente para seu agravo, o que é reportado em diversos estudos (SALAZAR *et al*., 2008; INCA, 2001; CAMPOS *et al.*, 2011).

A intensidade total da fadiga antes das sessões de radioterapia apresentou um valor elevado, 6,1 (DP 1,6; mín-max 3; 8,8), que representa uma intensidade moderada. Durante o tratamento o sintoma se intensificou, sendo que na última sessão, por volta de cinco semanas de tratamento, a média evoluiu para 7,1 (DP 1,5; mín-máx 4,1; 8,4), que representa uma instensidade grave. Conforme a versão brasileira da Escala de Fadiga Piper – revisada, os escores variam de 0 a 10 sendo que quanto mais elevado o resultado encontrado maior é a fadiga. Não se observou diferença importante entre os escores de fadiga na segunda e terceira avaliação. Em pesquisa prospectiva realizada com 117 pacientes portadores de câncer de cabeça e pescoço, a fadiga apresentou comportamento semelhante ao encontrado no presente estudo, atingindo valor máximo por volta da sexta semana de tratamento radioterápico (JERECZEK-FOSSA *et al.*, 2007).

O instrumento utilizado para avaliar a fadiga nesta pesquisa permite o cálculo dos escores a partir de domínios (comportamental, afetivo, sensorial/cognitivo/emocional). Na dimensão comportamental, são avaliados componentes funcionais que podem ser prejudicados pela fadiga e englobam questões pessoais, relações sociais e sexuais. Já a dimensão afetiva objetiva identificar o significado que os pacientes atribuem à sua fadiga. Enquanto a última dimensão abrange componentes relacionados ao emocional e cognitivo e autopercepção na presença da fadiga (MOTA; PIMENTA, 2008).

Os resultados mostraram que o domínio afetivo atingiu o escore mais elevado em todas as avaliações, já os domínios comportamental e sensorial/cognitivo/emocional tiveram escores semelhantes. A intensidade maior da fadiga no domínio afetivo pode ser explicada pelo fato de ser um sintoma desagradável, que atinge as dimensões físicas e psicológicas e não cessa com

medidas de restauração (MOTA, CRUZ, PIMENTA, 2005). Sendo esperado um escore mais elevado perante a resposta dos pacientes com câncer avançado que apresentam o diagnóstico desse sintoma.

Por fim, considera-se importante ressaltar alguns pontos. Primeiro, os pacientes com câncer de cabeça e pescoço encontram-se fatigados antes de iniciar radioterapia. Torna-se necessário conhecer o momento em que esse sintoma passar a ser percebido pelos pacientes para que a equipe possa atuar a fim de proporcionar maior conforto e qualidade de vida. Em segundo lugar, a fadiga se tornou mais intensa principalmente nas três primeiras semanas de radioterapia. Considerando que a fadiga não se agravou visivelmente a partir da metade do tratamento radioterápico, pode-se levantar a hipótese de que, nas semanas seguintes, o paciente apresenta uma adaptação a sensação de fadiga e, por isso, apesar de continuar intensa, não se agrava ainda mais. Por fim, entende-se que o número de participantes desta pesquisa é limitado e que há necessidade de se aplicar testes estatísticos para verificar se de fato a variação no escore de fadiga é significativa ou não. Tendo isso em vista, a coleta de dados desta pesquisa está em andamento a fim de propiciar dados mais robustos.

CONCLUSÃO

Observou-se um perfil clínico e socioeconômico típico de pacientes com câncer de cabeça e pescoço, com idade média de 50 anos, sexo masculino, com práticas de tabagismo ou etilismo, baixa renda familiar *per capita* média e níveis reduzidos de escolaridade.

O estudo possibilitou a aquisição de conhecimentos inovadores nesse grupo de pacientes pouco estudado, evidenciando mais uma vez a necessidade de levar em conta sintomas adversos decorrentes do tratamento e doença relatados pelo seu portador e não somente aqueles mensurados pelo profissional sem um parecer do paciente.

A fadiga de fato é um sintoma frequente, o que é comprovado pela alta prevalência encontrada e apenas reforça importância de estabelecer seu diagnóstico a fim de que possam ser implementadas medidas possíveis para seu manejo, propiciando uma maior qualidade de vida à pacientes sem um prognóstico de cura, porém detentores do direito a uma assistência de qualidade em todos os momentos de seu tratamento.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, L. M. et al. Avaliação epidemiológica de pacientes com câncer de cabeça e pescoço em um hospital universitário do noroeste do estado de São Paulo. **Rev Bras Otorrinolaringol,** v. 74, n. 1, p. 68-73, 2008.

BRASIL. Instituto Nacional de Câncer. **Ações de enfermagem para o controle do câncer: uma proposta de integração ensino-serviço.** Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Câncer, 2008.

_____._____. **Estimativa 2012: incidência de câncer no Brasil.** Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Câncer, 2011.

_____._____. **A situação do tabagismo no Brasil. Dados dos inquéritos do Sistema Internacional de Vigilância do Tabagismo da Organização Mundial da Saúde realizados no Brasil entre 2002 e 2009.** Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Câncer, 2011.

_____._____. **Consenso Brasileiro de fadiga.** Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Câncer, 2010.

_____._____. **Cuidados paliativos oncológicos: controle de sintomas.** Instituto Nacional de Câncer, 2001.

CAMPOS, M. P. O. *et al.* Fadiga relacionada ao câncer: uma revisão. **Rev. Assoc. Med. Bras**, v. 57, n. 2, 2011.

DOBROSSY, L. Epidemiology of head and neck cancer: magnitude of the problem. **Cancer and Metastasis Rev,** v. 24, n. 1, p. 9-17, 2005.

FONSECA, A. M; GUTIÉRREZ, M. G. R; ADAMI, N. P. Avaliação da satisfação de pacientes oncológicos com atendimento recebido durante o tratamento antineoplásico ambulatorial. **Rev. bras. enferm**, v. 9, n. 5, 2006.

GORINI, M. I. P. C *et al.* Registro do diagnóstico de enfermagem fadiga em prontuários de pacientes oncológicos. **Acta Paulista de Enfermagem**. v. 23, n. 3, p. 354- 358, 2010.

JERECZEK-FOSSA, A. B. *et al*. Fatigue during head-and-neck radiotherapy: prospective study on 117 consecutive patients. **Radiation Oncology Biol. Phys**, v. 68, n. 2, p. 403-415, 2007.

JHAM, B. C; FREIRE, A. R. S. Complicações bucais da radioterapia em cabeça e pescoço. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia,** Minas Gerais, v. 72, n. 2, p. 704-708, 2006.

LOKKER, M. E. *et al.* Symptoms of patients with incurable head and neck cancer: Prevalence and impact on daily functioning. **Head Neck,** v. 35, n. 6, p. 868-876, 2013.

MACHADO, S. M; SAWADA, N. O. Avaliação da qualidade de vida de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico adjuvante. **Revista Texto & Contexto Enfermagem,** Santa Catarina, v. 17, n. 4, p. 750-757, 2008.

MENEZES, M. F. B; CAMARGO, T. C. A fadiga relacionada ao câncer como temática na enfermagem oncológica. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, São Paulo, v. 14, n. 3, 2006.

MOTA, D. D. C. F; CRUZ, D. A. L. M; PIMENTA, C. A. M. Fadiga: uma análise do conceito. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 285-93, 2005.

MOTA, D. D. C. F; PIMENTA, C. A. M; PIPER, B. F. Fatigue in Brazilian câncer patients, caregivers, and nursing students: a psychometric validation study of the Piper Fatigue Scale-Revised. **Support Care Cancer**. v. 17, n. 6, p. 645- 652, 2009.

MOTA, D. D. C. F. **Fadiga em doentes com câncer colo-retal: fatores de risco e preditivos.** 2008. 124f. Tese de Doutorado. Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

PAYAKACHAT, N; OUNPRASEUTH, S; SUEN, J. Y. Late complications and long-term quality of life for survivors (>5 years) with history of head and neck cancer. **Head Neck.** v. 35, n. 6, p. 819-825, 2013.

RICE, A. M. An introduction to radiotherapy**. Nurs Stand**, v. 12, n. 3, p. 49-54, 1997.

SALAZAR, M. *et al*. Efeitos e tratamento da radioterapia de cabeça e pescoço de interesse ao cirurgião dentista - Revisão da literatura. **Revista Odonto,** São Paulo, v. 16, n. 31, 2008.
SAWADA, N. O; COLELHO, F. M. R. Fadiga nos pacientes com câncer de laringe. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, São Paulo, v. 7, n. 5, p. 103-107, 1999.

STINGONE, J. A. *et al.* Racial differences in the relationship between tobacco, alcohol, and squamous cell carcinoma of the head and neck. **Cancer Causes Control**, v. 24, n. 4, p. 649-664, 2013.

TORRES, M.R. **Fadiga do paciente com câncer: conhecimentos dos enfermeiros.** 2006. 80f. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Enfermagem) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

ESTUDOS LABORATORIAIS DE MISTURAS COM SOLO TROPICAL, FOSFOGESSO ANIDRO, CIMENTO E CAL PARA PAVIMENTAÇÃO

Millena Vasconcelos Silva[1], Lilian Ribeiro de Rezende[2]
Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás
[1]millenarcc@hotmail.com; [2]lrezende@eec.ufg.br

RESUMO

A necessidade crescente de vias pavimentadas de qualidade e economicamente viáveis no Brasil e em Goiás, impulsiona o estudo do uso de materiais regionais para construção de obras viárias. O solo tropical presente na região nem sempre é ideal para utilização nessas obras, principalmente nas camadas de base e sub-base do pavimento, entretanto ele pode ser melhorado com ajuda de aditivos. O cascalho laterítico, tradicionalmente utilizado na região, supre as deficiências mecânicas do solo fino, mas sua exploração está cada vez mais difícil. Dessa forma, o fosfogesso surge como alternativa competitiva, melhorando as características mecânicas do solo e com baixo custo. O fosfogesso é um sub-produto da geração de ácido fosfórico, e o estudo do seu uso somado a estabilizantes químicos potencializa sua aplicação em pavimentação e em outras áreas. O fosfogesso produzido na região é da forma di-hidratado, sendo que as misturas dele com solo e estabilizante apresentam expansão maior que o estabelecido para uso em base e sub-base de pavimento. Sabe-se que ele pode alterar quimicamente dependendo da temperatura, passando para o estado anidro em temperaturas acima de 120°C. O objetivo deste estudo é analisar o comportamento do fosfogesso transformado em anidro em misturas com solo tropical, cal e cimento e comparar seu desempenho com o di-hidratado. Para isso realizaram-se ensaios de caracterização, compactação, resistência à compressão simples sem e com cura de 7 e 28 dias e ensaio de expansibilidade. Com os resultados obtidos pode-se concluir que o fosfogesso anidro tem desempenho mecânico melhor que o di-hidratado.

Palavras-chave: Solo tropical. Fosfogesso. Estabilização Química. Pavimentação.

Revisado pelo orientador

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país muito extenso e, por questões de logística, demanda muitos deslocamentos para seu desenvolvimento. O transporte rodoviário responsabiliza-se por cerca de 70 % dos deslocamentos interestaduais e internacionais de passageiros segundo dados da ANTT (2008) e 60% do transporte de cargas segundo dados do DNIT (2006). Entretanto, a malha viária brasileira ainda tem déficit de vias pavimentadas e muitas das vias existentes necessitam de reparos. Na construção de vias, os materiais usados para pavimentação devem atender requisitos técnicos e econômicos que viabilizem seu uso.

No Brasil, o solo tropical é abundante, podendo ser utilizado em obras de pavimentação. Porém. para base e sub-base, em alguns casos necessita de estabilizações mecânicas ou químicas para melhorar suas características. Há casos em que se faz necessário o transporte de solo ou aditivos de lugares distantes ou de difícil exploração, que é o caso do cascalho laterítico utilizado tradicionalmente no estado de Goiás e com disponibilidade cada vez menor. Por isso, a necessidade de encontrar materiais alternativos que adicionados ao solo, resultem em bom desempenho, segurança e durabilidade e que sejam economicamente viáveis.

O fosfogesso tem sido estudado como alternativa ao cascalho para o uso em base e sub-base de pavimento. Esse material é um subproduto da produção de fertilizantes fosfatados, tem origem da rocha fosfática, por isso o prefixo (fosfo) e seu componente principal é o sulfato de cálcio ($CaSO_4$), o mesmo do gesso natural. No Brasil, os estudos sobre o uso do fosfogesso em pavimentação iniciaram-se na Universidade de São Paulo em 1995 (PARREIRA; KOBAYASHI; SILVESTRE JR, 2003 [1] apud METOGO, 2010). A maior contribuição analisada pela sua incorporação ao solo foi o aumento da resistência, desde então são feitos estudos com diversas misturas e tratamentos a fim de possibilitar seu uso em pavimentação.

Segundo Ortiz (1997), existem três processos de obtenção do ácido fosfórico (di-hidratado, hemi-hidratado e anidro), os quais são função da temperatura empregada. Cada processo origina um tipo diferente de fosfogesso. No intervalo de temperatura de 70°C a 80°C, o fosfogesso formado será di-hidratado. Para temperaturas de 92°C a120°C, se terá o fosfogesso hemi-hidratado. E no caso de temperaturas superiores a 130°C, o fosfogesso será o anidro.

[1] PARREIRA, A.B.; KOBAYASHI, A.R.K.; SILVESTRE JR, O.B., *Influence of Portland cement type on unconfined compressive strength and linear expansion of cement-stabilized phosphogypsum*, Journal of Environmental Engineering, v129, p.956-960, 2003.

O fosfogesso do tipo anidro é mais livre de impurezas, sua obtenção em geral não é utilizada por causa dos custos com a elevação da temperatura e manutenção das estufas que estariam suscetíveis à corrosão. O tipo de produção mais utilizado nas fábricas é o processo úmido, onde se obtém o fosfogesso di-hidratado (D-H) ou fosfogesso úmido. Ortiz (1997) estudou o fosfogesso (D-H) transformado em anidro por ação térmica, comprovando que este, quando compactado permanece estável diante a imersão em água. Os estudos com fosfogesso, em sua maioria mostraram que ele compactado na sua forma bruta não é adequado para a construção de base e sub-base de pavimento. O fosfogesso puro é muito suscetível à ação da água, se desintegrando quando imerso necessitando a adição de estabilizante químico como a cal que, segundo Oliveira (2005) garante a estabilização do fosfogesso frente à ação da água.

Em Goiás, os estudos de Mesquita (2007), Rufo (2009), Metogo (2010) e Matos (2011), entre outros geraram importantes contribuições para determinação da viabilidade técnica e as melhores composições para misturas de solo tropical regional com fosfogesso di-hidratado. Os resultados de Mesquita (2007) indicaram que a porcentagem de fosfogesso a ser misturado com solo para melhor comportamento mecânico deve ser menor que 30%, e ainda realizou estudos ambientais e de radiação que mostraram que a aplicação deste material não apresenta riscos. Os estudos de Matos (2011) concluíram que misturas com 10% de fosfogesso obtiveram melhorias nas características do solo como granulometria e permeabilidade e que misturas com mais de 20% de fosfogesso apresentam comportamento hidráulico e mecânico ruim. Característica observada também por Rufo (2009).

Se tratando de misturas de solo fosfogesso e cal, em seus estudos Rufo (2009) encontrou potencial de aplicação em pavimento, porém a formação do mineral etringita fez surgir expansão inviabilizando a aplicação. Mesmo assim ela resalta que o tipo de solo pode influenciar nessa situação. A expansão também foi observada nos estudos de Metogo (2010) em misturas de solo, fosfogesso e cal. Entretanto ele também verificou que adição de cal melhora a plasticidade de misturas de solo e fosfogesso além de aumentar a capacidade resistente com o passar do tempo devido às reações pozolânicas tornando-o competitivo com o cascalho. Metogo (2010) também acompanhou a construção de uma pista experimental no município de Aparecida de Goiânia-GO, utilizando mistura de solo, fosfogesso e cal na base.

Em sequência, Curado (2011) realizou estudos com os mesmos materiais e proporções utilizados por Metogo (2010) analisando também a adição de cimento no lugar da cal. Simultaneamente foram estudadas misturas de fosfogesso e cal e fosfogesso e cimento para avaliar como a reação com os estabilizantes influenciava o comportamento das misturas. Foi constatado aumento na resistência superior para as misturas com cimento e influência pouco

significativa para solucionar o problema da expansão. Um estudo mais recente, realizado por Silva (2012), trabalhou com o fosfogesso lavado com álcool metílico PA, mas o tratamento não diminuiu a expansão. Essas autoras constataram potencial de uso dessas misturas para composição de sub-bases de pavimentos, e possibilidade de uso também em bases contanto que se realizem análises para que a expansão das misturas seja minimizada.

Nesta pesquisa, o estudo laboratorial de misturas com fosfogesso anidro encaixa-se na continuidade dos estudos de Metogo (2010), Curado (2011) e Silva (2012). O objetivo principal é avaliar como a transformação térmica influencia o desempenho mecânico dessas misturas, principalmente em relação à expansão e à resistência mecânica para o emprego em pavimentação.

2 METODOLOGIA

Nesta seção são descritos quais os materiais componentes das misturas analisadas e os ensaios realizados com as mesmas.

2.1 Materiais

O fosfogesso utilizado na pesquisa foi coletado em Catalão-GO, na fábrica de fertilizantes da Copebrás, do grupo Anglo American. Na empresa o fosfogesso não é reutilizado e fica depositado em pilhas ao ar livre ocupando uma grande área, como mostrado na Figura 1. O fosfogesso produzido no local é do tipo di-hidratado. Durante a coleta, as amostras de fosfogesso foram extraídas de pilhas com aproximadamente duas semanas de deposição, garantindo que o material tivesse umidade menor e que não tivesse sofrido muito com as intempéries. O material foi ensacado e levado para o Laboratório de Geotecnia da Escola da Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia, onde os ensaios foram realizados. Depois ele foi transformado em anidro conforme descrito no próximo subitem.

Como esta pesquisa dá seguimento aos estudos de Metogo (2010), Curado (2011) e Silva (2012), as misturas e os materiais avaliados foram escolhidos de acordo com as sugestões das pesquisas citadas. O solo foi coletado em Aparecida de Goiânia-GO, a cal hidratada utilizada foi a CH-III e o cimento Portland foi o CP II Z-32 RS. A diferença em relação aos demais estudos é que neste caso o fosfogesso utilizado foi transformado em anidro antes de ser incorporado nas misturas. As misturas estudadas foram compostas por:

- 91% de fosfogesso + 9% de cal (mistura A);
- 11% de fosfogesso + 80% de solo + 9% de cal (mistura B);

- 91% de fosfogesso + 9% de cimento (mistura C);
- 11% de fosfogesso + 80% de solo + 9% de cimento (mistura D).

Figura 1. Deposição do fosfogesso ao ar livre



2.2 Preparação das Amostras

Seguindo a metodologia utilizada por Ortiz (1997), para a transformação do fosfogesso di-hidratado em anidro, o produto foi mantido em estufa à 130ºC para perder toda água de composição química. A umidade foi monitorada periodicamente até perceber estabilização de sua massa. O tempo de transformação mínimo é de 24 horas, porém este depende da umidade inicial que o fosfogesso possui. Após a transformação, deixava-se o fosfogesso em repouso para esfriar por aproximadamente duas horas e passava-se pela peneira 2 mm para desfazer os torrões decorrentes da desidratação. Nas bandejas com fosfogesso levadas a estufa era possível perceber oxidação, essa característica sugere a necessidade de um tratamento diferenciado nas bandejas e no revestimento da estufa para que esse processo não venha prejudicar os equipamentos. As amostras foram preparadas seguindo as orientações da NBR 6457 (ABNT, 1986a). Para obtenção das umidades higroscópicas era utilizada estufa à 105ºC.

2.3 Ensaios de Caracterização e Compactação

A caracterização das misturas foi feita segundo os seguintes ensaios:

- Análise granulométrica: NBR 7181 (ABNT, 1984a) com peneiramento fino e sedimentação com e sem uso de defloculante;
- Determinação da massa específica dos grãos: NBR 6508(ABNT, 1984b);

- Limite de liquidez: NBR 6459 (ABNT, 1984b);
- Limite de plasticidade: NBR 7180 (ABNT, 1984c);
- Compactação: NBR 7182 (ABNT, 1986b), na energia Proctor intermediário sem reuso de material.

Em alguns ensaios, as amostras que formam as misturas A (fosfogesso+9%cal) e C (fosfogesso+9%cimento), fez-se necessário não umedecer previamente as misturas conforme executado tradicionalmente. Nesses casos, a água só foi acrescentada no momento de realização dos ensaios. Esse procedimento foi adotado para evitar que durante o equilíbrio da umidade, o fosfogesso anidro retornasse ao di-hidratado. Além disso, em presença de água essas misturas endureciam rapidamente devido aos estabilizantes, o que impedia a realização de alguns ensaios.

Em relação à determinação da massa específica dos grãos, foi preciso recorrer um ensaio realizado pelo aparelho *pentapyc*, ou penta-picnômetro existente no Laboratório de Solos da Universidade de Brasília. Nesse aparelho é possível obter a massa específica das amostras secas, ou seja, dispensando o uso de água. As instruções do fabricante (*Quantacrome Instruments*) pedem que, antes do ensaio, a amostra tenha sido mantida em estufa à 60ºC durante 16 horas. As amostras são colocadas em cápsulas e têm suas massas pesadas. O ensaio consiste em o aparelho injetar gás hélio para preencher os vazios nas cápsulas e pelo volume injetado calcular o volume ocupado pelas amostras. Um software faz a análise dos dados e fornece os resultados em g/cm³, além de disponibilizar outras informações como desvio padrão, temperatura, pressão e duração dos ensaios.

2.4 Compressão simples

Para o ensaio de compressão simples as misturas foram compactadas na umidade ótima em cilindro pequeno e na energia Proctor intermediária. O método de ensaio utilizado foi o descrito na norma NBR 12770 (ABNT, 1992). Para chegar às dimensões para ruptura (5x12cm), os corpos de prova foram moldados com uso de torneador (Figura 2), e em seguida foram envolvidos em filme plástico até cumprir o período de cura.

Cada mistura foi ensaiada com 0, 7 e 28 dias de cura. A prensa usada para ruptura registrava a tensão com controle da velocidade de deformação, sendo que a mesma foi programada para continuar o ensaio mesmo após a ruptura para possibilitar o registro das tensões residuais.

Figura 2. Moldagem dos corpos de prova para ensaio de compressão simples



2.5 Expansibilidade

O ensaio de expansibilidade foi realizado para as misturas preparadas com fosfogesso natural ou di-hidratado e com fosfogesso transformado em anidro. O equipamento e a metodologia utilizados foram os prescritos pela norma do DNIT-ME 160 (DNIT, 2012). É um método de ensaio relativamente novo, em que se promove a absorção de água por capilaridade com objetivo de avaliar a expansão em relação ao tempo e a variação de volume total em amostras formadas pela fração passante na 0,42mm. Em outras pesquisas o parâmetro expansão era medido acompanhado do ensaio de Índice de Suporte Califórnia em corpos de prova compactados na umidade ótima de acordo com a norma NBR 9895 (ABNT, 1987). No caso desta pesquisa a expansibilidade é diferente, pois além de a amostra ser formada apenas pela fração fina, antes do ensaio ela é seca em estufa a 60°C por 16 horas. A Figura 3 mostra o ensaio em andamento.

Figura 3. Ensaio de expansibilidade em andamento



3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir são relatados os resultados alcançados e são feitas comparações entre o desempenho das misturas com fosfogesso anidro e di-hidratado utilizando também, resultados de pesquisas anteriores.

3.1 Caracterização

As misturas A e C, compostas de fosfogesso anidro e aglomerante, tornavam-se rijas em presença de água em poucas horas. Essa característica tornou alguns ensaios trabalhosos e inviabilizou a execução de outros. Ao se preparar as amostras para os ensaios de massa específica, sedimentação, limites de consistência e compactação escolheu-se umedecer os materiais apenas no momento de realização do ensaio.

Para a determinação da massa específica dos grãos, o procedimento da norma NBR 6508 (ABNT, 1964b) conseguiu resultados apenas para as misturas B e D, sendo que as misturas A e C reagiam com água, de forma que os grãos se aglomeravam em torrões mesmo com a dispersão como mostra a Figura 4a. A segunda tentativa, realizada no Laboratório de Solos do Instituto Federal de Goiás, foi umedecer as amostras somente no momento do ensaio. Dessa forma, os grãos ficavam dispersos por algum tempo, porém depois de passar as amostras para o picnômetro havia ainda o risco da amostra se agregar e grudar também no interior do aparelho. Com isso o ensaio para as misturas A e C não foi executado conforme essa norma. Para as misturas B e D, o procedimento foi umedecer também no momento do ensaio e para garantir a retirada completa do ar entre os grãos foi feito o aquecimento em chapa e em seguida foi usada bomba de vácuo (Figura 4b).

Figura 4. Determinação da massa específica dos grãos: (a) Mistura de fosfogesso + cal (9%) após a dispersão; (b) retirada de ar com bomba de vácuo



Foi feita ainda uma terceira tentativa, a de utilizar o aparelho Penta-picnômetro (Figura 5). Assim, as massas específicas resultantes se mostraram aceitáveis e possibilitaram os cálculos das curvas de sedimentação na análise granulométrica e de saturação no ensaio de compactação.

Com relação aos limites de consistência, as misturas A e C também não apresentaram trabalhabilidade necessária para os ensaios. O mesmo já foi relatado em estudos com misturas com fosfogesso di-hidratado, como por exemplo Ortiz (1997), Mesquita (2007) e Matos (2011). A Tabela 1 segue com os resultados dos ensaios de limite de liquidez (w_l), limite de plasticidade (w_p) e índices de plasticidade (IP), juntamente com as comparações entre os resultados obtidos para massa específica (ρ) pela forma convencional da NBR em questão e pelo pentapicnômetro com os respectivos desvios padrões.

Figura 5. Pentapicnômetro



Tabela 1. Resultados de massas específicas e limites de consistência.

		Propriedades			
	Misturas	**A** (F+9%Ca)	**B** (S+11%F+9%Ca)	**C** (F+9%Ci)	**D** (S+11%F+9%Ci)
ρ (g/cm³)	Convencional	-	2,515	-	2,695
	Pentapyc	2,771 ± 0,02%	2,671 ± 0,11%	2,831 ± 0,06%	2,475± 0,09%
w_L (%)		-	34,2	-	33,6
w_p (%)		-	26,8	-	26,7
IP (%)		NP	7,4	NP	6,9

Obs: F = fosfogesso, S = solo, Ca = Cal, Ci = Cimento, ρ = massa específica dos grãos, w_L = limite de liquidez, w_P = limite de plasticidade, IP = índice de plasticidade, NP = não plástico

Para o ensaio de sedimentação foram realizadas análises com e sem o uso de defloculante hexametafosfato de sódio para verificar a influência deste na distribuição granulométrica (Figura 6). Nesse sentido as misturas A, C e D, apresentaram maior

porcentagem de finos no ensaio sem defloculante do que no com defloculante. Isso mostra que em presença do defloculante os grãos se agregam mais, resultando em diâmetros maiores. Esse comportamento não foi observado nas misturas estudadas por Curado (2011) e Silva (2012) com o fosfogesso di-hidratado. No decorrer deste ensaio, nas misturas A e C, formadas apenas por fosfogesso anidro e aglomerante, as partículas passaram a se concentrar criando uma região mais densa como mostra a Figura 7, comportamento observado nos ensaios com e sem defloculante. A Figura 6 mostra a curva granulométrica de cada mistura. A fração granulométrica predominante nas misturas com fosfogesso e aglomerante (misturas A e C), foi a do fosfogesso que é um silte, nas demais misturas predomina a fração de areia, devido a granulometria do solo. As porcentagens encontradas de cada fração granulométrica estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados da análise granulométrica, sem e com defloculante

Misturas	Sem defloculante			Com defloculante		
	Areia (%)	Silte (%)	Argila(%)	Areia (%)	Silte (%)	Argila(%)
A (Fosfogesso+9%Cal)	22,45	74,89	2,66	47,19	50,79	2,02
B (Solo+11%Fosfogesso+9%Cal)	83,97	16,03	0,00	54,34	32,19	13,56
C (Fosfogesso+9%Cimento)	45,08	54,92	0,00	67,22	32,59	0,19
D (Solo+11%Fosfogesso+9%Cimento)	78,46	15,42	6,13	78,98	17,59	3,42

Figura 6. Curvas granulométricas, sem e com defloculante

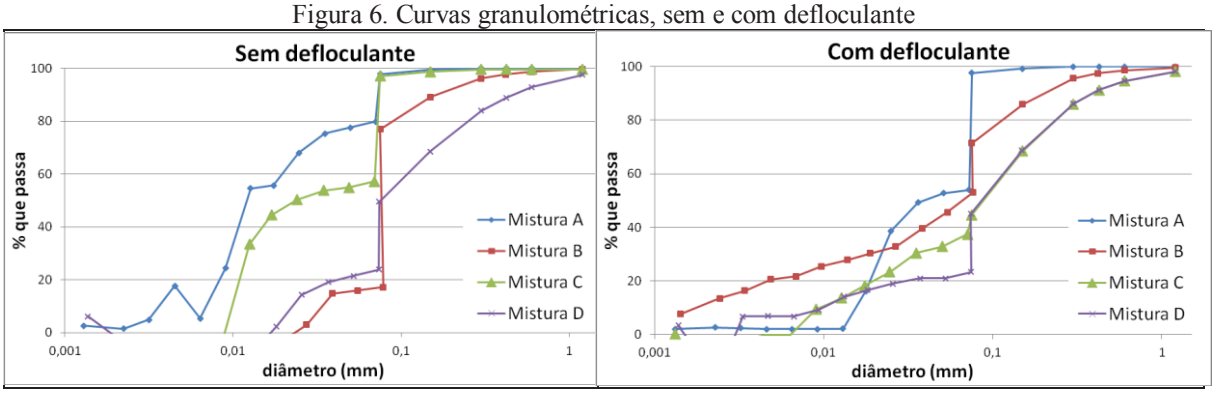


Figura 7. Ensaio de Sedimentação de fosfogesso anidro + cimento (9%)



3.2 Compactação

Em laboratório é comum fazer uma análise tátil visual para identificar se a amostra está na umidade próxima da ótima. Porém, com essas misturas a umidade ótima aparece com o material aparentemente no ramo úmido. As Figuras 8 e 9 apresentam as curvas de compactação e saturação obtidas. Os valores de massa específica seca máxima ($\rho_{dmáx}$) e umidade ótima (w_{ot}) para misturas com fosfogesso anidro são apresentados na Tabela 3 juntamente com os resultados encontrados por Curado (2011) para as mesmas misturas feitas com fosfogesso di-hidratado e Silva (2012) com fosfogesso lavado com álcool metílico.

Tabela 3. Resultados de compactação para misturas com fosfogesso anidro e di-hidratado

Misturas	Anidro		Di-hidratado (CURADO, 2011)		Di-hidratado* (SILVA, 2012)	
	w_{ot} (%)	$\rho_{dmáx}$ (g/cm³)	w_{ot} (%)	$\rho_{dmáx}$ (g/cm³)	w_{ot} (%)	$\rho_{dmáx}$ (g/cm³)
A (Fosfogesso+9%Cal)	33,1	1,342	24,4	1,330	22,14	1,220
B (Solo+11%Fosfogesso+9%Cal)	24,9	1,505	21,9	1,560	19,38	1,490
C (Fosfogesso+9%Cimento)	27,9	1,340	25,6	1,330	26,69	1,200
D (Solo+11%Fosfogesso+9%Cimento)	22,6	1,573	20,9	1,570	20,85	1,510

Obs: w_{ot} = umidade ótima, $\rho_{dmáx}$ = massa específica aparente seca máxima, *lavado com álcool metílico

Figura 8. Curvas de compactação e saturação 100% das misturas A e B

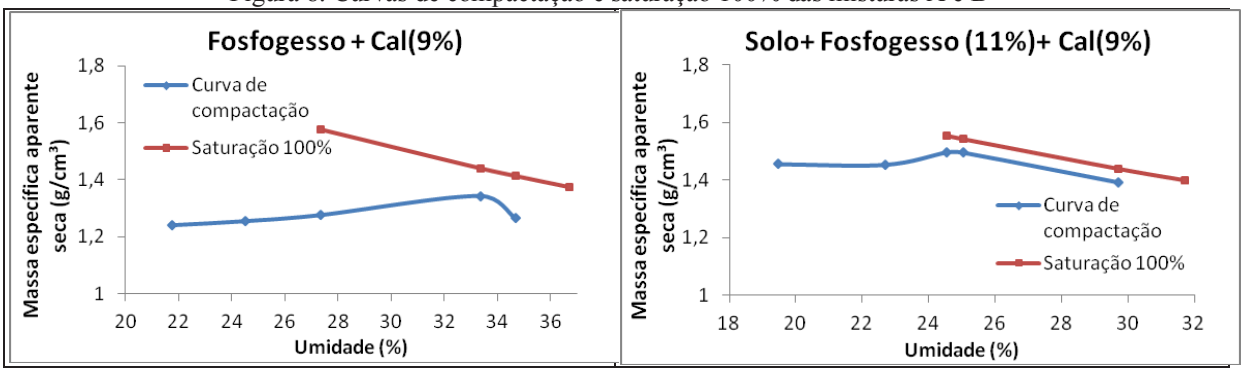
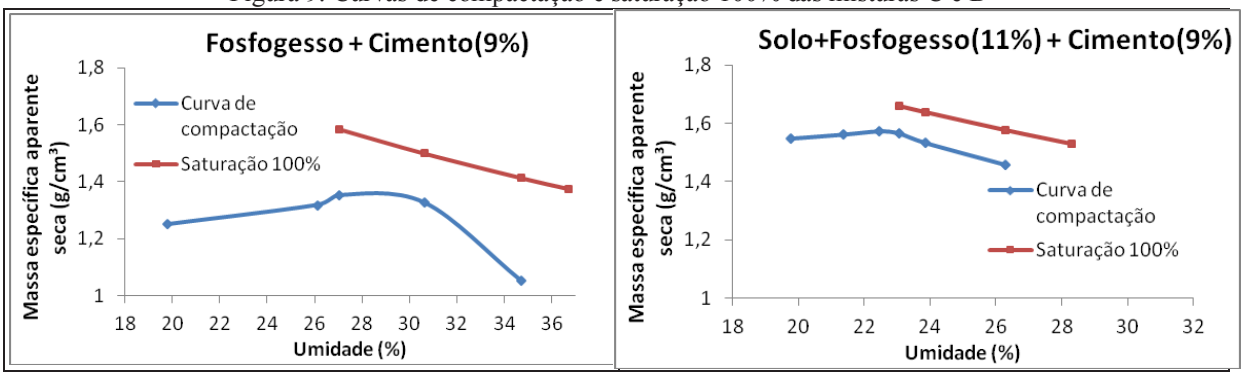


Figura 9. Curvas de compactação e saturação 100% das misturas C e D



Pode-se perceber que $\rho_{dmáx}$ das misturas ensaiadas foi semelhante ao encontrado por Curado (2011) e maiores que os encontrados por Silva (2012). O fosfogesso anidro gerou valores de w_{ot} maiores que fosfogesso o natural e o tratado com álcool metílico. Estima-se que

essa umidade superior é devida a desidratação sofrida pelo fosfogesso anidro na transformação química.

3.3 Compressão simples

As Figuras 10 e 11 mostram as curvas obtidas durante o ensaio de resistência à compressão simples para cada tempo de cura nas misturas com fosfogesso anidro. Percebe-se que com tempos de cura maiores os corpos de prova chegavam à ruptura com tensões maiores e deformações menores, demonstrando que eles adquiriram rigidez com o passar do tempo. Esse aspecto é bem mais expressivo nas misturas com cimento. Durante a moldagem no torneador, os corpos de prova das misturas A e C já se mostraram bastante rijos, dificultando o trabalho.

Figura 10. Curvas de compressão simples, tensão x deformação, das misturas A e B

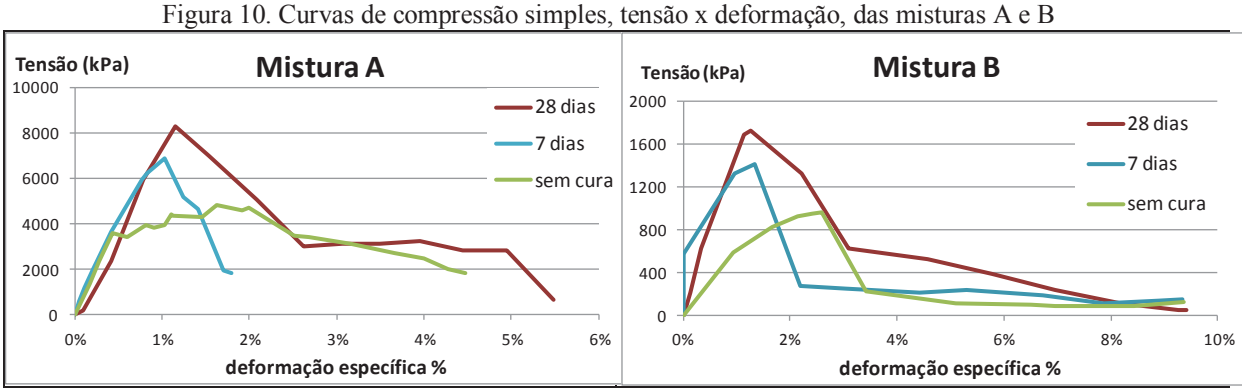
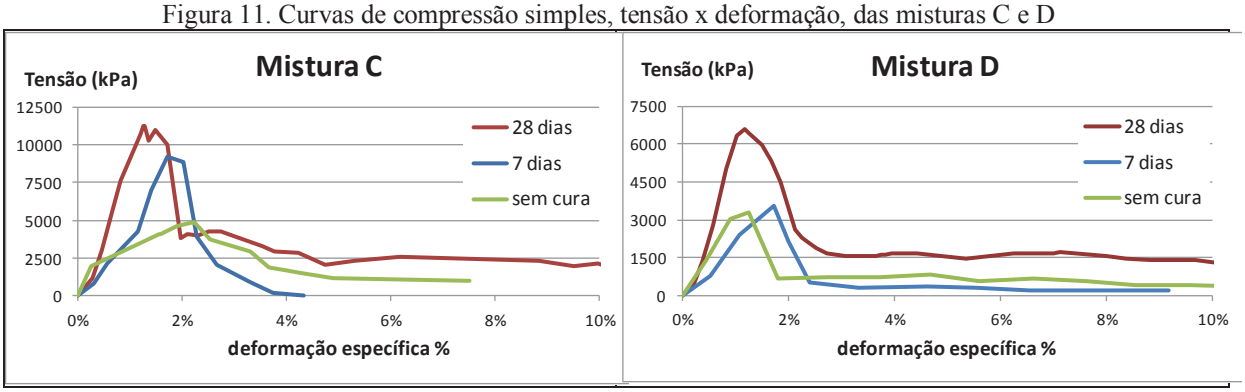


Figura 11. Curvas de compressão simples, tensão x deformação, das misturas C e D



As tensões máximas alcançadas pelas misturas com fosfogesso anidro superaram os valores encontrados nos estudos anteriores para o fosfogesso di-hidratado, demonstrando um melhor comportamento mecânico dele devido à sua desidratação. É sabido que o solo estudado resiste até 376 kPa sem cura segundo estudos de Metogo (2010), de forma que a

adição de fosfogesso anidro e aglomerante aumentam consideravelmente a sua capacidade de suporte. A Tabela 4 apresenta a comparação dos resultados de Curado (2011) e Silva (2012) que também fizeram este ensaio com misturas de fosfogesso di-hidratado.

Tabela 4. Tensões em kPa, resultantes da compressão simples para cada tempo de cura das misturas com fosfogesso di-hidratado e anidro.

Misturas	Tipo de fosfogesso	Tempo de cura (dias)		
		0	7	28
Mistura A (Fosfogesso+9%Cal)	Di-Hidratado (CURADO, 2011)	312	397	395
	Di-Hidratado* (SILVA, 2012)	207	213	388
	Anidro	4789	6863	8247
Mistura B (Solo+11%Fosfogesso+9%Cal)	Di-Hidratado (CURADO, 2011)	532	854	1563
	Di-Hidratado* (SILVA, 2012)	546	1650	2825
	Anidro	961	1408	1730
Mistura C (Fosfogesso+9%Cimento)	Di-Hidratado (CURADO, 2011)	328	1588	2075
	Di-Hidratado* (SILVA, 2012)	153	277	595
	Anidro	4889	9228	10959
Mistura D (Solo+11%Fosfogesso+9%Cimento)	Di-Hidratado (CURADO, 2011)	613	2533	3222
	Di-Hidratado* (SILVA, 2012)	326	1985	5354
	Anidro	3313	3574	6599

* Fosfogesso lavado em álcool metílico

3.4 Expansibilidade

As curvas resultantes dos ensaios de expansibilidade estão apresentadas nas Figuras 12 e 13, com a variação volumétrica em relação ao tempo para as misturas com fosfogesso di-hidratado e anidro. Algumas misturas levaram de 2 a 5 dias para estabilizarem, e não tiveram seus valores finais representados nas curvas. Esses valores estão indicados na Tabela 5 que mostra a comparação das variações totais de cada mistura.

Figura 12. Resultados de ensaio de expansibilidade para as misturas A e B.

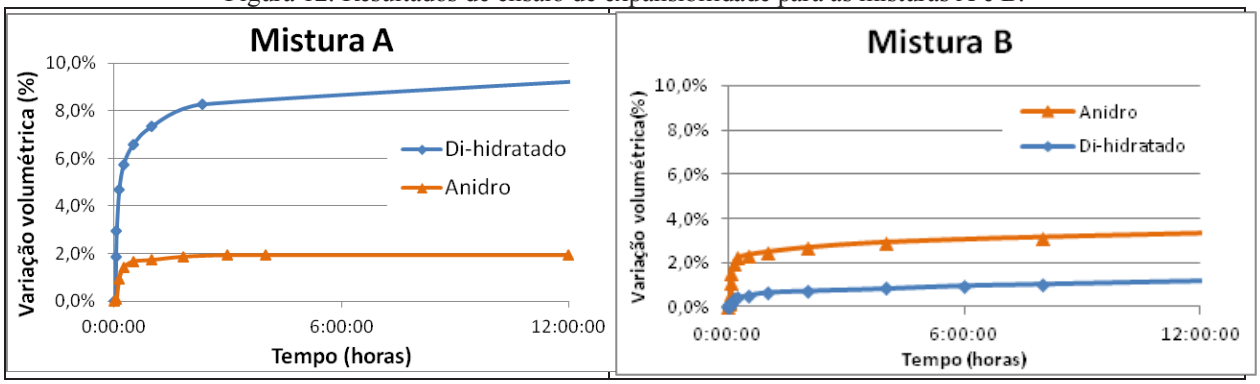


Figura 13. Resultados de ensaio de expansibilidade para as misturas C e D.

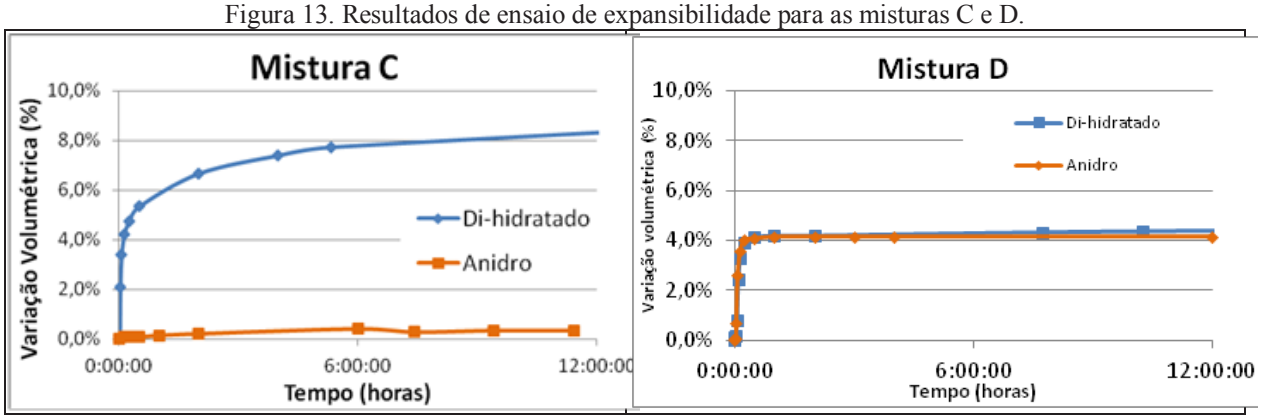


Tabela 5. Resultados de expansibilidade para misturas com fosfogesso anidro e di-hidratado

Misturas	Tipo de Fosfogesso	
	Di-hidratado	Anidro
A (Fosfogesso+9%Cal)	11,0%	1,9%
B (Solo+11%Fosfogesso+9%Cal)	1,8%	5,73%
C (Fosfogesso+9%Cimento)	14,87%	0,33%
D (Solo+11%Fosfogesso+9%Cimento)	4,57%	4,13%

Pela análise das misturas A e C é possível concluir que o fosfogesso anidro expande bem menos que o di-hidratado. Quando se analisa, porém, as misturas com solo, a expansão na mistura B é maior com o fosfogesso anidro e na mistura D tem pouca diferença para os tipos de fosfogesso usados. Comparando-se a expansão entre as misturas com solo e sem solo verifica-se que o solo influencia aumentando esta característica. Vale resaltar que dependendo do tipo de solo, pode-se encontrar valores menores de expansibilidade conforme relatado por Rufo (2009).

Portanto, o fosfogesso anidro tem potencial para uso em pavimentação, tendo em vista um valor de referência para expansão máxima de 10% estabelecido pela norma ES 098 (DNIT, 2007) para o solo laterítico regionalmente utilizado para composição de base de pavimento.

4 CONCLUSÕES

Neste estudo as misturas formadas apenas por fosfogesso anidro e aglomerante mostraram não ter trabalhabilidade para os ensaios convencionais de massa específica e limites de consistência, sendo o fosfogesso material não-plástico.

Na granulometria dessas misturas predomina a fração silte, que é a granulometria do próprio fosfogesso já nas misturas com solo o predomínio é da fração areia. O uso de defloculante não diminui a fração grossa dos grãos, mas aumenta-a significativamente nas misturas com porcentagem maior de fosfogesso anidro.

Os valores de massa específica aparente seca máxima alcançados no ensaio de compactação com fosfogesso anidro são semelhantes aos encontrados para o fosfogesso natural, porém com umidade ótima maior em todas as misturas.

Os estudos mostraram que o fosfogesso anidro tem capacidade resistente superior ao fosfogesso natural, demonstrada pelos valores obtidos de resistência à compressão simples. O tempo de cura aumenta a resistência das misturas, principalmente quando se usa adição de cimento. Como os corpos de prova já apresentam rigidez recém compactados, a moldagem deles nas dimensões próprias para o ensaio de compressão simples poderia dispensar o uso de torneador e diminuir os riscos de amolgamento das amostras, tornando o ensaio mais prático e eficiente.

A partir dos resultados observados no ensaio de expansibilidade, verifica-se que o tratamento térmico faz com que a expansão seja reduzida, melhorando essa característica para o uso em pavimentação.

Portanto, este estudo conclui que a transformação térmica do fosfogesso melhorou as características mecânicas, demonstrando que ele tem potencial para ser usado em construção de pavimentos com maior durabilidade.

Outras análises podem ser feitas em trabalhos futuros para melhor compreensão do comportamento destas misturas, como por exemplo: fazer análise microscópica das misturas, realizar ensaios do tipo triaxial dinâmico para determinação do módulo resiliente e construir pavimentos com este material para avaliar seu comportamento *in situ*. Seria interessante também, um estudo da viabilidade econômica e ambiental para a transformação do fosfogesso em anidro em escala industrial.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem às empresas e instituições que apoiaram a pesquisa: Anglo American, CNPq, FAPEG, UFG, IFG e UnB.

REFERÊNCIAS

ABNT. **Amostras de Solo – Preparação para Ensaios de Compactação e Ensaios de Caracterização: NBR 6457**, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, RJ. 1986a, 9p.

ABNT. **Solo – Determinação de Massa Específica: NBR 6508**, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, RJ. 1984a, 8p.

ABNT. **Solo – Análise Granulométrica: NBR 7181**, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, RJ. 1984b, 13p.

ABNT. **Solo – Determinação do Limite de Liquidez: NBR 6459**, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, RJ. 1984c, 6p.

ABNT. **Solo – Determinação do Limite de Plasticidade: NBR 7180**, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, RJ. 1984d, 3p.

ABNT. **Solo – Ensaio de Compactação: NBR 7182**, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, RJ. 1986b, 10p.

ABNT. **Solo – Índice de Suporte Califórnia: NBR 9895**, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, RJ, 1987, 14p

ABNT. **Solo coesivo - Determinação da resistência à compressão não confinada: NBR 12770**, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, RJ, 1992, 4p.

ANTT. **Anuário Estatístico ANTT 2008 e Anuário Estatístico ANAC 2008**, Agencia Nacional de Transportes Terrestres, 2008. Disponível em: http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4890/Apresentacao.html, Acesso em: 08 de Agosto de 2008.

CURADO, T. S, **Ensaios laboratoriais com fosfogesso para fins de pavimentação.** Relatório de Iniciação Científica. Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, 2011.

DNIT. **Manual de Pavimentação**. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Rio de Janeiro, RJ, 2006.

DNIT. **Pavimentação – base estabilizada granulometricamente com utilização de solo laterítico – Especificação de serviço (ES 098).** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte, Rio de Janeiro, RJ, 2007, 7p.

DNIT. **Pavimentação - Solos - Determinação do módulo de resiliência – Método de ensaio (ME 134).** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte ,Rio de Janeiro, RJ, 2010, 11p

DNIT. **Solos – Determinação da expansibilidade – Método de ensaio (ME 160).** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte, Rio de Janeiro, RJ, 2012, 7p.

MATOS, T.H.C. **Caracterização hidro-mecânica do fosfogesso e das misturas solo-fosfogesso**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2011, 118p.

MESQUITA, G.M. **Aplicação de misturas de fosfogesso e solos tropicais finos na pavimentação**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia do Meio Ambiente. Goiânia, 2007, 144p.

METOGO, D.A. **Construção e Avaliação de um Trecho Experimental de Pavimento Flexível Executado com Misturas de Solo Tropical, Fosfogesso e Cal**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Mecânica Estrutural e Construção Civil, 2010, 195p.

OLIVEIRA, S. M. F. **Estudo do comportamento mecânico de misturas de fosfogesso e cal para utilização na construção rodoviária.** Dissertação de mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Carlos, SP, 2005, 190p.

ORTIZ, J.A. **Estudo de misturas de solo e fosfogesso com vistas a sua utilização em rodovias.** Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Carlos, SP, 1997, 179 p.

RUFO, R. C. **Estudo laboratorial de misturas de fosfogesso, solo tropical e cal para fins de pavimentação.** Dissertação de mestrado. Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, 2009, 152p.

SILVA, E.D. **Utilização do Fosfogesso em Pavimentação**. Relatório de Pesquisa. Universidade Federal de Goiás. 2012.

ANÁLISE DOS PROCESSOS FONOLÓGICOS SÂNDI E SÍNCOPE E SUA INFLUÊNCIA NA AQUISIÇÃO DA ESCRITA

Miriane Gomes de Lima[1]; Gisele da Paz Nunes[2]
Universidade Federal de Goiás/*Campus* Catalão – Departamento de Letras
E-mail: miriane-lima@hotmail.com,nunes.giseledapaz@gmail.com.br

Palavras-chave: aquisição da escrita; sândi; síncope.

1. INTRODUÇÃO

Inicialmente, surge uma dúvida sobre até que ponto a fonética e a fonologia influenciam de maneira benéfica ou não na aquisição da linguagem escrita? Especialmente, em relação aos processos fonológicos de sândi e de síncope?

O entendimento que se tem é que a aquisição da escrita é um processo cuja iniciação se dá, na maioria das vezes, na alfabetização. Além do mais, o que se discute éque, énas séries iniciais que uma pessoa aprende a ler e escrever podendo, posteriormente, envolver-se em práticas diárias e sociais que exijam a escrita como anotar algum recado, assinar documentos, fazer lista de compras e até arrumar um emprego para o qual seja necessário escrever, como secretária, por exemplo.

Neste aspecto, vale salientar que, na construção da escrita,manifestam-se influências fonológicas, tendo em vista que a criança reproduz em sua linguagem escrita traços da falabuscando, por meio de hipóteses, a edificação da escrita espelhando-se na prática social de oralidade. Nesse processo, pode ocorrer tanto o desaparecimento de um ou mais fonemas no interior de uma palavra, como também a junção de dois vocábulos numa mesma palavra eainda outros aspectos do processo de construção escrita.

No tocante a isso, um dos desafios que o educador encontra é desvincular a escrita da oralidade, levando o aluno a observar e perceber que no ato da escrita a fala não pode intervir. Em razão disso, a necessidade do professor conscientizar-se da importância de se trabalhar com os processos fonológicos de síncope e sândi, no sentido de que o aluno possa, por

[1] Graduanda do 7º Período do Curso de Letras (Português e Inglês), de Universidade Federal de Goiás, CampusCatalão. Bolsista de Iniciação Científica, modalidade PIBIC.
[2] Doutora em Linguística e Língua Portuguesa pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2006. Mestrado em Linguística pela Universidade Federal de Uberlândia, 2001. Graduada em Letras (Português e Inglês) pela Universidade Federal de Uberlândia, 1988. Atualmente, é professora de Adjunto II do Dept. de Letras da Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão, onde atua nos cursos de Graduação, Pós-Graduação e Mestrado.

simesmo, fazer a (re)interpretação da sua escrita mediante aos “erros cometidos”.

Quanto a isso, a questão problemática de se trabalhar com os processos fonológicos de síncope e sândi está relacionada ao fato de como o professor conduz o processo de construção textual, levando-se em conta a influência da fala na escrita e compreendendo que os processos fonológicos que muito aparecem na realização textual do aluno são frutos do meio sociocultural em que estão inseridos. Assim, as variações fonéticas e fonológicas da fala são transcritas pelos alunos na escrita, como ocorre, por exemplo, com a pronúncia/escrituração da palavra “córrego”, que pode ser escrita, como: “corgo”, “corgum” “coígo”. Podendo, ainda, ocorrer junção de vocábulos, tipo: “casamarela”, “blusazul”.

No entanto, é preciso atentarpara o fato de que o interesse no aprendizado da escrita não ultrapassa a problemática vigente no processo de alfabetização, que por sua vez, acarreta em discussões que apontampara as deficiências do ensino das escolas públicas e privadas desde o conhecimento individual de cada professor alfabetizador, perpassando a metodologia de ensino, livro adotado até o currículo vigentenas escolas.

Isto, de certa forma são posturas e métodos de alfabetização que não permitem uma reflexão sobre a diferença entre a fala e a escrita. Entretanto, o que se deve considerar, é que o aluno, mesmo antes de se chegar à escola,já tem uma noção de escrita, e que esta, tem relação com a fala, embora esse mesmo aluno não tenha o conhecimento de que nem todas as convenções da oralidade se manifestam na escrita.

Daí a importância do educador mostrar ao aluno que não se escreve exatamente como se fala. Como exemplo pode-se citar as dificuldades que o educando têm em assimilar a grafia de palavrastais como: “sapato”, “pássaro”, “paz”, “piscina”, “poço”, nas quais se encontra o som de /s/ representado de diversas formas, que ora podem ser grafadas por “s”, “ss”, “z” ora por “sc” e “ç”.

Quanto a isso, é interessante que o professor use em suas práticas pedagógicas diferentes letras que representam um mesmo som, no intuito de mostrar ao aluno que é a ortografia que rege como cada palavra deverá ser escrita.

Assim, considerando este tipo de problema na fase da alfabetização e adificuldade da escrita ortográfica, o presente trabalho propõe pensarainfluência da fala naaquisição da escrita, principalmente no que diz respeito à aquisição da ortografia.

2. OBJETIVO

Entender e compreender como ocorre a confluência da modalidade oral e

escritadiante o processo de construção gráfica, considerando, sobretudo, a disposição ortográfica para, assim, ressaltar, através dos processos fonológicos de sândi e síncope,as regras que são válidas para a escrita.

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste projeto, tem-se a fundamentação nas teorias fonético-fonológicas, bem como estudos direcionados para a questão da alfabetização e letramento.

Foi realizado um estudo de caso, através de atividades pedagógicas voltadas a produção de texto em uma escola da rede estadual de ensino do estado de Goiás, em turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e da 1ª a 3ª série do Ensino Médio.

Foram três meses de atividades desenvolvidas, com acompanhamento, orientações e observações no intuito de coletar dados que justifique este estudo, tendo em vista, inclusive,a efetivação de um levantamento nos textos dos alunos sobre tais "erros", sendo estes: processos fonológicosde sândi e síncope, que ocorrem na fala e, consequentemente, são transferidos para a escrita, já que os alunos copiam a fala muitas vezes durante uma produção textual.

Além do mais, embora não seja o foco deste estudo, também procurou-se mapear desvios de ortografia e outros processos fonológicos presentes nos textos dos alunos.

Após isso, para uma melhor visualização do que se objetivou com o estudo, foi elaborado um gráfico, no intuito de ilustrar melhor quais dos processos fonológicos e estruturação da escrita tiveram maior relevância na produção dos alunos.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Quando o aluno atinge a hipótese alfabética, ele já é capaz de escrever, bem como estabelecer correspondência entre o falado e o escrito, o que não significa que ele já esteja escrevendo ortograficamente. Ao contrário, esse aluno pode estar sujeito a variados "erros", como, por exemplo, desvios ortográficos, abordagens dialetais, dentre outros. Para tanto, esse aluno não comete "erros" de modo aleatório, e sim, o faz perante as relações entre o que já domina (oral) e o que está aprendendo (escrita).

Quanto a isso, vale observar até que ponto a fonética e a fonologia influenciam de maneira benéfica ou não na aquisição da linguagem escrita. Especialmente, em relação aos processos fonológicos de sândi e de síncope.

De certa forma, ao se levar em conta que a língua possui duas modalidades (oral e escrita), é válido lembrar que, "embora consista em uma *representação* da fala, a escrita não é uma *transcrição* dela. Assim, fala e escrita não coincidem, mesmo sendo modalidades da mesma língua, uma vez que cada uma tem as suas próprias regras de realização" (MASSINI-CAGLIARI, 2001, p. 28).

No entanto, não há como afirmar que fala e escrita são completamente diferentes a ponto de não terem nada em comum. Pelo contrário, as regras que estruturam a fala, necessariamente estão presentes também na escrita.

Há de se destacar, ainda, que a ortografia da língua apresenta sim, um trato fonético e fonológico para correções de "erros" ortográficos, considerando-se que toda escrita é alfabético-ortográfica e não somente alfabética ou silábica, como querem algumas teorias ou como afirma Nunes,

> se analisarmos os métodos de alfabetização utilizados pelas escolas atuais, ou mesmo as de antigamente, veremos que a maioria delas utiliza algum método direta ou indiretamente ligado ao conceito de sílaba. Apesar de nossa escrita conter números, siglas, sinais ideográficos etc. Ela é fundamentalmente alfabética tendo como base a letra (NUNES, 2003, p.132).

Contudo, ainda de acordo com a autora, o interesse por este estudo incide sobre a escrita e a forma com que ela se relaciona com a fala. Por isso, ao se destacaro"erro" de ressilabação na fala, é comum ouvir, por exemplo, no interior goiano, a palavra "arvre" no lugar de "árvore" ou "fósfru", e até "fósfri", no lugar de "fósforo". Tais palavras podem ser refletidas na escrita, não configurando em "erro" grotesco como julgam alguns professores. É possível perceber que são palavras presentes na fala da comunidade linguística local.

Lemle (1978)aproveita para reforçar o entendimento de que essa tendência de redução pela perdade um ou mais segmentos fonéticos pode ocorrer de acordo com o contexto linguístico, como se verifica no exemplo da palavra acima em que se tornam paroxítonas pela perda da vogalpós-tônica, que ocorrem com frequência na modalidade coloquial da língua portuguesa.

No tocante a isso, a autora acrescenta que há uma tendência, no português do Brasil, das proparoxítonas serem reduzidas a paroxítonas pela perda de um ou mais segmentos fonéticos como acontece nos vocábulos "caldo" e "vergonha" que são resultados de uma síncope que ocorreu nas palavras do latim "calidus" e "verecundiam".

Dubois (2006, p. 551) afirma que "a síncope é um fenômeno muito frequente de desaparecimento de um ou mais fonemas no interior de uma palavra. As vogais e sílabas

átonas estão particularmente sujeitas a isso.”

Em complementação a este raciocínio, têm-se nos estudo de Coutinho (1976), que as línguas estão em contínuo movimento. Cadageração contribui, sem que a perceba, e assim vão ocorrendo às mudanças para melhoratender às necessidades dos falantes no momento da comunicação linguística. Por meio dos exemplos:masculus>masclus;dominus>dommus; calidus>caldus e outros, com os exemplos já citado acima, podemos observar que o processo de síncope já ocorria na língualatina.Isto quer dizer que a síncope está presente na própria evolução ou mudança da língua.

Para esta compreensão e estudo, têm-se nos estudo de Câmara Jr. (1997)que a síncope é a perda de um fonema medial de uma palavra. Tanto é que destaca como exemplo que na evolução do RomançoLusitânico, há duas síncopes sistemáticas e muito importantes.

> síncope da vogal postônica dos proparoxítonos latinos, com a redução do vocábulo a proparoxítono e possível evolução posterior do grupo consonântico resultante; ex.: apícula>aplica (donde port. – abelha), teneru- >tenru- (donde port. – tenro); 2) síncope de consoante sonora entre vogais: mala>maa (donde port. Mod. – má), pede- >pee (donde port, mod. – pé). No português moderno houve ainda a síncope da ocluisiva ou construtiva labial, como o primeiro membro de grupo consonântico, em vocábulos eruditos (v.); exceção > exceção, aritmética > aritmética, etc. (CÂMARA JR. 1997, p. 220).

Quanto ao processo de sândi, este é visto como “um fenômeno que ocorre nas fronteiras de palavras que consiste na transformação de estruturas silábicas, nesse contexto transformando duas ou mais palavras em uma única” (NUNES e OLIVEIRA, 2011, p. 151).

As autoras lembram ainda que o aluno que comete esse “erro”, muitas das vezes não considera como se separa as palavras, já que na cadeia falada não há segmentação de vocábulos, surgindo,assim,“erros” como “agora ela” para “agor[ɛ]la” ou “merenda escolar” para “merend[i]scolar”.

Quanto a isso, Crystal (2000) procura definir sândi como sendo um termo usado tanto na sintaxe como na morfologia para

> indicar uma modificação fonológica de formas gramaticais que ficaram justapostas. O termo deriva de uma palavra do Sânscrito que significa “junção”. As formas de sândi passaram por modificações específicas em circunstancias específicas (isto é, várias regras de sândi foram aplicadas). A assimilação e a Dissimilação são duas conhecidas tendências que podem ser classificadas como sândi... Nas línguas em que as formas sândi são complexas, existe às vezes a distinção entre “sândi externa” (regras – sândi que operam entre limites de palavras e “sândi interna” (regras – sândi que operam entre limites de palavras) e sândi interna” (regras que operam dentro das palavras) (CRYSTAL, 2000, p. 231).

Seguindo o mesmo raciocínio, tem-se nas definições de Dubois (2006) que o termo sândi (sânscrito: sandhi) foi herdado dos antigos gramáticos da Índia, que quer dizer, literalmente, "colocar junto, reunir". "Este termo designa os traços de modulação e de modificação fonética que afetam a inicial e/ou o final de certas palavras, morfemas ou sintagmas" (DUBOIS, 2006, p. 525).

Essa modificação fonológica, conforme Bisol (2005), pode ocorrer através ou de elisão ou pela ditongação, ou ainda por degeminação. Em caso da elisão, afeta, principalmente, a vogal baixa /a/ e se aplica apenas na fronteira entre palavras. Esse processo fonológico apaga a primeira vogal da sequência, como ocorre, por exemplo, com a palavra "Port[a]legre" (Porto Alegre).

Quanto à ditongação, ocorre o processo de formação de ditongos com a vogal final de uma palavra e vogal inicial de outras, desde que uma das vogais seja alta (/i, u/) e átona. Exemplos: minh[aj]stória (minha história); camis[aɯ]sada (camisa usada).

No que diz respeito à degeminação, ocorre o processo de sândi quando duas vogais semelhantes que se encontram próxima se reduzem a uma só, desde que a segunda vogal não seja tônica, como é o caso processo fonológico[3] de "casa amarela" para "cas[a]marela" e "coordenador para "c[o]rdenador".

No tocante a isso, Dubois (2006, p. 356) acrescenta, ainda, que a juntura vocabular "é uma fronteira linguisticamente pertinente entre dois segmentos, sílabas, morfemas, sintagmas ou frases, acompanhada prosodicamente de uma subida ou queda do tom". Como exemplo, pode-se citar: "menina alegre" para menin[a]legre; "filho único" para filh[u]nico; "perdi isso" para perd[i]sso.

Neste aspecto, Nunes e Oliveira (2011, p. 147) complementam que a "juntura de palavras ou segmentação ocorre quando um texto é escrito com todas as palavras juntas, pois na fala não existe separação de palavras, a não ser a marcada pela entonação do falante, pode ocorrer também uma segmentação indevida, devido à própria acentuação tônica".

Em sentido amplo, Dubois (2006) possibilita o entendimento de que tanto os processos de sândi quanto de síncope acarretam em ressilabação da(s) palavra(s), pois tende mudar a forma primária da sílaba acrescentando outros fonemas ou apagando os fonemas já existentes. Com isto, compreende-se em dizer que a ressilabação é a nova distribuição dossegmentos em sílabas dentro ou nas fronteiras de palavras presente na escrita, bem como

[3] Conforme Cagliari (2002, p. 99), processo fonológico são "alterações sonoras que ocorrem nas formas básicas os morfemas, a se realizarem foneticamente", com alterações vocabulares, seja acrescentando, transpondo ou suprimindo unidade mínima de significado (morfema).

na fala, esse fenômeno é observado como um “erro.”

Assim, numa fase inicial de escrita, os muitos erros ortográficos que as crianças cometem são, por sua vez, compreensíveis. Esses “erros” revelam, antes de tudo, que as crianças raciocinam a respeito de sua língua e são capazes de generalizar regras que se aplicam a determinadas situações.

Enfim, os “erros” ortográficos cometidos não são previsíveis nem unívocos, mas também não são aleatórios. Além do mais, entende-se que cada aluno é um indivíduo diferente com dificuldades e forma de aprendizagem que também os difere dos demais. Assim, cada “erro” de cada aluno necessitará da busca de uma explicação, ou mesmo de um exercício diferente para se chegar a um resultado satisfatório. Fato observado e levantado no estudo de caso, por meio da descrição com a análise dos dados coletados.

5. DESCRIÇÕES COM ANÁLISES E INTERPRETAÇÕES DOS DADOS

Para a constituição do corpus desta pesquisa, voltada para a abordagem da “Análise dos processos fonológicos sândi e síncope e sua influência na aquisição da escrita”, considerou-se como propostauma ampla leitura dafundamentaçãoteórica referente àsteorias fonético-fonológicas, bem como estudos direcionados para a questão da alfabetização e letramento.

Além disso, foram desenvolvidas atividades de produção textual, tendo em vista captar problemas considerados “erros” ortográficos, que mostram como a oralidade se faz presente na escrita. Foi proposto aos alunos assuntos como: falar sobre o Brasil, infância, brincadeiras, passeios de férias, namoros.

Nesse sentido, os assuntos para favorecer as produções tinham como foco, levaros alunosa terem o interesse de retratar os temas sugeridos por meio de escrita sem interferências de demais alunos, do pesquisador e dos docentes regentes.

Desta forma, todas as produções foram elaboradas de modo individual, para que não sofressem interferências fonológicas e ortográficas de outro aluno.

Diante disso, em consenso com os docentes regentes,foi oferecida uma exposição de filmes que retratassem contextos históricosou de fatos atuais, comos quais os alunos puderam se identificar como foi o caso, por exemplo, do filme “O menino do pijama listrado”.

Para esse momento de atividade, levou-se em conta a idadedos alunos e a série a ser trabalhada, tendo em vista que o filme “O menino do pijama listrado” apresenta cenas

impróprias para menores de 10 anos. Além do mais, diante ao objetivo do que se pretendia observar em termos de "erros" de processo de sândi e síncope, é que foi elaborada a proposta de produção textual com alunos do Ensino Fundamental e Médio.

A proposta tinha como intuito três estratégias de atividades, à escolha do aluno, quepoderia optar em recontar a história, produzir outro final, ou ainda criar outra história desde que não fugisse da temática.

Após as produções dos alunos, os textos foram recolhidos no sentido de avaliar e observar os processos de "erros" de sândi e síncope. Fatos avaliados pelos docentes como sendo problemas de alfabetização, alegando que o aluno não tem a nítida ideia de que a fala se distingue da escrita foram identificadoscomo erros altamente lógicos e possíveis para o sistema de escrita da língua portuguesa. Com isso, ocorrem os denominados "erros" ortográficos, que podem ser identificados tanto pela forma de grafar quanto pela variedade linguística presente na fala cotidiana dos indivíduos.

Isto se explica, considerando que o professor precisa repensar o ensino da língua materna, principalmente no que diz respeito aos conhecimentos teóricos fonéticos e fonológicos, que se fazem necessários para a aquisição da linguagem escrita. Mesmo porque, o que tem ocorrido, é que os métodos empregados no processo de ensino alfabetização não permitem a exploração nítida da distinção entre fala e escrita.

Daí resulta que, se não for mostrado ao aluno que a escrita obedece a uma convenção ortográfica que a difere da fala, os "erros" cometidos irão persistir na escrita, ocorrendo casosde processos de sândi, síncope, dentre outros, por toda a vida do aluno.

Desse modo, a influência da fala na aquisição da escrita é visível na produção dos textos coletados no estudo de caso, conforme se pode notar no quadro abaixo, onde ocorrem problemas de desvios ortográficos e processos fonológicos de sândi e síncope.

Isso, não deixando de considerar que há também a falta de pontuação, concordância, acentuação, coesão e coerência textual, embora, como já frisado, o foco desde estudo se atém aos processos de sândi e síncope, com a descrição e análise de cinquenta e três textos selecionados, aleatoriamente, dentre as 162 produções textuais dos alunos do Ensino Fundamental e Médio, envolvidos neste projeto de estudo.

Para uma melhor visualização do objetivo proposto, no sentido de desenvolver uma análise que demonstre como a fala interfere na escrita no que tange aos processos de síncope e sândi, tem-se a exemplificação em porcentagens, com a exposição gráfica dos dados gerais que foram coletados nos textos dos alunos.

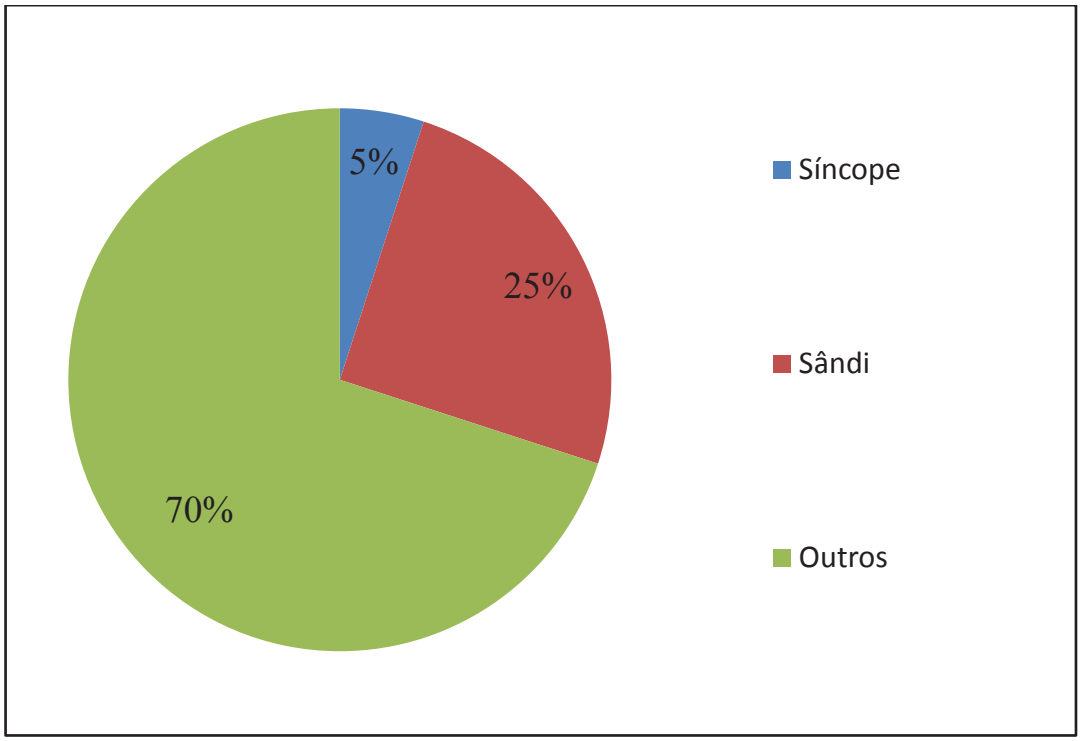


Gráfico I – Percentual dos processos fonológicos a partir das coletas de dados nos textos
Fonte: Própria autora, 2013

Os processos fonológicos sândi e síncopeforam escolhidos como recorte de estudo, tendo em vista a necessidade dos professores de língua materna conhecer sobre as teorias fonológicas. Principalmente pelo motivo de que, ao principiar o ensinoda escrita, o professor deve possibilitar práticas educativas que leve o aluno a perceber que, ao escrever, não se deve transcrever como se fala.

A exemplo disso, com a proposta pedagógica de escrita, por meio da produção textual, foi possível observar nos textos dos alunos do Ensino Fundamental e Médio, da escola em que se realizou a pesquisa de campo, algumas marcas de oralidade, que estão expostas e podem ser visualizadas nas tabelas abaixo, considerando os processos de sândi, síncope e outros desvios ortográficos.

EXEMPLOS DE MARCAS DE ORALIDADE DE SÂNDI	CORREÇÃO
"Então um dia Ximu foi a casa de Bruno **paralimpiar**... Quando **chegola**...sua irmã fica dando **ensima** de um soldado."	"Então um dia Ximu foi à casa de Bruno para limpar... quando chegou lá... sua irmã fica dando em cima de um soldado."
"**Derepente** começa achover!"	"De repente começa a chover!"

“**Derrepente** ele olha para judel.”	“De repente ele olha para Judeu.”
“Bruno **apesardeter** prejudicado samuel ele **perdool**...”	“Bruno, apesar de ter prejudicado Samuel, ele o perdoou...”
“A **essaltura** sua mãejá descobriu que afazenda...”	“A essa altura, sua mãe descobriu que a fazenda...”
“O que vê é o marido **cadaveiz** mais envolvido...”	“O que vê é o marido cada vez mais envolvido...”
“Os guardas saiu correndo atrás de Bruno, **enguantoisso** Bruno tinha entrado em umas casas para prercuráShimul”.	“Os guardas saíram correndo atrás de Bruno, enquanto isso, Bruno havia entrado em algumas casas. Para procurar Shimul”.
“O minino bruno chamou o Shimu**praeles** brinca”.	“O menino Bruno chamou o Shimuparaelesbrincar”.
“O minino ficou **muitorgulhoso** com a promoção de seu pai”.	“O menino ficou muitoorgulhoso com a promoção de seu pai”.
“Os soldados mataram os Judeus na**salaiscura**no campo dos judeu”.	“Os soldados mataram os Judeus na sala escurano campo dos judeus”.

Tabela 1 – Processos fonológicos de sândi

Conforme a tabela 1, é possível visualizar situações de transcrição da oralidade, como ocorre, por exemplo, quando o aluno registra na sua escrita a expressão “em cima”. Isto justamente pela razão de que, ao pronunciar a preposição “em” juntamente com a palavra“cima”, na fala não há uma interrupção vocabular entre essas duas palavras.

Desse modo, o “erro” ocorre em função de o aluno considerar que na escrita, deve-seregistrar da maneira de como se fala. É aí, então, que deve ocorrer a intervenção do professor. Mostrar ao aluno que entre os vocábulos “em” e “cima” há uma segmentação que atenda a uma separação das palavras, acarretando o processo de sândi.O termo é usado para uma variedade de processos fonológicosque podem ocorrer no interior de uma palavra (sândi interno), ou em fronteiras de palavras(sândi externo).

Desta forma, pode-se citar o exemplodo processo de sândiexterno “essaltura” que aparece de forma similar ao da juntura vocabular mediante a fronteira vocabular que as duas palavras exercem, isto é, devido a sua sonorização que propicia um agrupamento de ambas. O que se explica com este “erro” por parte do aluno, é que na escrita, também ocorrem situações de fala conforme a entonação marcada pelo falante. O que se delineia é a elisão da vogal /a/

da sílaba pretônica suprida por outra vogal postônica.

O sândi vocálico externo desfaz os encontrosvocálicos nas fronteiras de palavras como, por exemplo, em "casa amarela", que, ao ser pronunciado, diz-se: 'casamarela', fundindo, assim, as vogais entre os dois itens lexicais.

Alguns dos processosfonológicos de sândi vocálico externo são: elisão (como em 'camisa usada' >>degeminação (como em 'casa amarela' >> e ditongação(como em 'clube olímpico' >>club[eo]límpico).

Em outro exemplo como em "cooperar"temos a visualização de sândi vocálico externo, pois, ocorre quando se pronuncia 'coperar' ao invés de 'cooperar'.

Quanto ao processo de síncope, têm-se nos textos produzidos pelos alunos, os exemplos abaixo.

EXEMPLOS DE MARCAS DE ORALIDADE DE SÍNCOPE	CORREÇÃO
"A **chacra** dos Judeos era perto da casa do Bruno."	"A chácara dos Judeus era perto da casa do Bruno."
"Foi montadu um balansuemcima da **arvre**para o Brunu."	"Foi montado um balanço em cima da árvore para o Bruno."
"Ele pula e vai pela mata e passa por um **corgo**."	"Ele pula e vai pela mata e passa por um córrego."
"bruno olhou pela janela bem grande e viu uma **chacra** de judeos".	"Bruno olhou pela grande janela e viu uma chácara de Judeus".
"Bruno adorava explorar e subir nas**arvre**".	"Bruno adorava explorar e subir nas árvores".
"Os campos do judies eram visto por Bruno quando ele ia subia na **arve**".	"Os campos dos Judeus, eram vistos por Bruno, quando ele subia na arvore".

Tabela 2 – Processos fonológicos de síncope

Conforme a tabela 2 pode-se observar um dos fatores que contribuem para que as palavrasproparoxítonas se reduzam a paroxítonas,como ocorre,por exemplo, com o vocábulo"chácara>chacra", em que écomum ouvir a variante "chacra", na língua falada, em situações de fala informal, quando o falanteo faz de maneira espontânea, mostrando o seu vernáculo.

Diante disso, observa-se que o aluno ao produzir sua escrita, não tendo distinção clara entre oralidade/escrita, comete o "erro", porque ele procura grafar da maneira de como faz no uso da fala, pela razão deuma aceleração rítmica pronunciada, transpondo, assim, a

palavra proparoxítona em uma paroxítona. Uma vez que,enquanto os vocábulos proparoxítonos têmuma duração maior ao serem pronunciados, os paroxítonos são pronunciados de forma mais fácil. Daí é possível observar que o aluno tem como uso marcante de oralidade, as palavras paroxítonas.

Assim, o processo de síncope é visto como uma mudança rítmica na falaque se manifesta com a supressão da vogal pós-tônicae a perda da consoante que a segue, como ocorrem na palavra "arvore >arvri>arvi".

O número de ocorrência de palavras proparoxítonas que sofreu o processo de síncope nos textos dos alunos foi relativamente baixo, em relação à quantidade de dados coletados nas produções textuais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa sobre"Análise dos processos fonológicos sândi e síncope e sua influência na aquisição da escrita*"* apresenta-se como resultado mediantea observação dos recortes feitos referentes aos processos estudados em cinquenta e três textos produzidos por alunos do Ensino Fundamental e Médio de uma escola estadualda Cidade de Catalão-GO.

Este estudo traz a compressão de análise que, por meio da comparação dos processos fonológicos de síncope, sândi, dentre outros processos recorrentes, tem-se os seguintes resultados:o processo de Síncope foi o menos recorrente nas escritas destes textos, enquanto o de sândi, dentre outros processos, aparecem com maior frequência.

Espera-se que esta pesquisavenha contribuir para os estudosvoltados para questão de aquisição da escrita, tendo em vista servir-se de suporte para possíveis pesquisas em diversos campos linguísticos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BISOL, Leda. Sândi vocálico externo. In: Bisol (Org.). **Gramática do Português Falado**, v.2 In: BISOL, Leda (org.). Porto Alegre: Letras de Hoje, dez.2005.

CAGLIARI, Luiz Carlos. **Análise fonológica:** introdução a teoria e a prática com destaque especial para o modelo fonêmico. Campinas**,** SP: Edição do autor, 2002.

CÂMARA JR.Joaquim Mattoso. **Estrutura da língua portuguesa**. 41ª ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

COUTINHO, Esmael de Lima. **Ponto de gramática histórica**. São Paulo: Hucitec,1976.

CRYSTAL, David. **Dicionário de linguística e fonética**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2000.

DUBOIS, Jean *et al.* **Dicionário de Linguística**. São Paulo: Cultrix, 2006.

LEMLE, Miriam. **Heterogeneidade dialetal**: um apelo à pesquisa: Tempo Brasileiro, 1978.

MASSINI-CAGLIARI, Gladis**.O texto na alfabetização: coesão e coerência.** Campinas – SP: Mercado de Letras, 2001.

NUNES, Gisele da Paz. Escrita e fala:algumas reflexões. In: **Revista Alpha,** ano 4, nº 4. Patos de Minas: UNIPAM, 2003.

NUNES, Gisele da Paz; OLIVEIRA, Flávia Freitas de. Ortografia, Fonética e Fonologia: questões para se pensar o ensino. In: NUNES, Gisele da Paz e STAFUZZA, Grenissa (Orgs). **Diversidade nos estudos linguísticos – língua(gem) e discurso**. Goiânia: PUC Goiás, 2011.

PREVALÊNCIA DE ALTERAÇÕES COGNITIVAS EM IDOSOS DA COMUNIDADE QUILOMBOLA KALUNGA

Myrian Ortiz Fugihara Iwamoto[1], Danielly Bandeira Lopes,
Alexandre Augusto de Castro Peleja, Leonardo Ferreira Caixeta[2].

1. Orientanda, acadêmica da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás, bolsista do Programa de Iniciação Científica do CNPQ;
2. Orientador

Departamento de Medicina Tropical e Dermatologia.
Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública.

myrianiwamoto@hotmail.com

Revisado pelo orientador

RESUMO

Introdução: As principais alterações observadas em idosos demenciados relacionam-se aos aspectos cognitivos e funcionais, fortemente correlacionados. Como ainda não há estudos em relação à prevalência das alterações cognitivas na comunidade Kalunga, procurou-se estimar a prevalência dessas alterações e relacioná-las com taxas encontradas na literatura.

Metodologia: Foi realizado um estudo transversal, através do mini-exame do estado mental, estimando a prevalência das alterações cognitivas de idosos da comunidade rural Kalunga.

Resultados: Foram avaliados 65 idosos (17% da população idosa da zona rural) atendidos pelo posto de saúde local. O índice de analfabetismo perfazia 93,8% dos indivíduos avaliados. A prevalência de indivíduos com alteração cognitiva foi de 12,3% e o valor médio do MEEM foi de 18,83 pontos. A alteração cognitiva teve a mesma prevalência em ambos os sexos (12,9% no feminino versus 11,8% no masculino) e não mostrou significância em relação as variáveis idade, estado civil e escolaridade.

Discussão: A prevalência de alterações cognitivas encontrada foi similar ao encontrado nos estudos realizados na Espanha e na Nigéria. Estudos brasileiros que associam alterações funcionais às cognitivas também trazem resultados não muito discrepantes aos encontrados, apesar das diferenças metodológicas empregadas. A alteração cognitiva foi mais prevalente nos indivíduos do sexo feminino, solteiros e de maior idade.

Conclusões: A taxa de prevalência de alteração cognitiva detectada neste trabalho foi equivalente a estudos realizados em outras populações. Tal peculiaridade deve-se, provavelmente, aos hábitos e estilo de vida da população em estudo e/ou ao número de indivíduos avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: Cognição. Memória. Demência. Mini-exame do estado mental. Kalunga. Quilombola.

1 INTRODUÇÃO

As principais alterações observadas em idosos demenciados relacionam-se aos aspectos cognitivos e funcionais, fortemente correlacionados. Estas, somadas à ocorrência de acidente vascular encefálico e depressão estão diretamente associadas com o grau de dependência desta população, sendo necessária maior atenção para prevenção, detecção e tratamento (UWAKWE et al., 2009).

Na Nigéria e nos EUA verificou-se a incidência de demência e Doença de Alzheimer (DA) entre os idosos. Entretanto, os pesquisadores detectaram maiores índices nos EUA em comparação com a Nigéria, concluindo haver diferença de incidência de DA e demência entre países industrializados e não-industrializados (HENDRIE et al., 2001). Neste mesmo estudo a prevalência de alteração cognitiva foi de 10,4%, enquanto que de demência 2,6%. Outro estudo, realizado em Ibadan (Nigéria), observou que é comum alteração cognitiva não relacionada à demência entre os idosos acima de 65 anos e, na avaliação destes sujeitos, após dois anos, detectou-se uma conversão de 16,1% em demência (LAKS et al., 2005).

No Brasil, em uma cidade do interior do estado do Rio de Janeiro, foi encontrada uma prevalência de 19,2% de alterações cognitivas e funcionais entre idosos residentes na comunidade. Ainda no mesmo estudo, observou-se uma correlação entre alteração cognitiva e idade, gênero feminino e alteração funcional.

O baixo nível educacional parece ser responsável pela alta prevalência (70%) de alteração da memória subjetiva em uma população rural, com idade entre 55 e 94 anos, na floresta Amazônica, ressaltando-se o papel da escolaridade no desempenho cognitivo da população (BRUCKI & NITRINI, 2009).

A comunidade dos Kalungas é formada por negros originalmente descendentes de escravos que se organizavam em quilombos. Estes escravos fugiram do garimpo do ouro em Goiás. A comunidade quilombola foi reconhecida oficialmente em 1991 pelo governo do Estado de Goiás como Sítio Histórico que abriga o Patrimônio Cultural Kalunga, parte essencial do patrimônio histórico e cultural brasileiro (OLIVEIRA, 2001; TIBURCIO & VALENTE, 2007). Alguns estudos já foram realizados com esta população em suas diversas faixas etárias, como avaliação de níveis pressóricos (JARDIM et al., 1992) e estudos genéticos (RIBEIRO et al., 2009; MIRANDA-VILELA et al., 2009). Em relação à prevalência das alterações cognitivas em Kalungas, ainda não há estudos. Comparações com outras comunidades brasileiras também não foram feitas.

Os objetivos desse trabalho foram estimar a prevalência de alterações cognitivas em idosos da comunidade quilombola dos Kalungas no município de Cavalcante-GO e relacionar

a prevalência de alterações cognitivas com taxas encontradas em estudos realizados em idosos brasileiros não-quilombolas e outros dados de prevalência encontrados na literatura.

2 METODOLOGIA

Foi realizado um estudo transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (protocolo n. 322/2010), com métodos não invasivos, baseado em dados primários, das alterações cognitivas de idosos da comunidade rural Kalunga do município de Cavalcante-GO.

Foram inclusos no estudo, idosos com idade superior ou igual a 60 anos, de ambos os sexos, que não apresentavam perda visual ou auditiva, alterações motoras e paralisia nos membros superiores ou falta deles, problemas neurológicos ou psiquiátricos que prejudicassem o desempenho nas avaliações e que estivessem com algum acompanhante/cuidador ou familiar, maior de 18 anos, para confirmação de dados e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Foram coletados dados de identificação, dados sócio-demográficos, culturais e de morbidades prévias por meio de questionário semi-estruturado.

A forma de abordagem dos participantes foi domiciliar, juntamente ao agente comunitário de saúde. Os participantes também foram abordados em momentos estratégicos, como nos períodos em que a população da zona rural é buscada por carros da prefeitura para realizar atividades na cidade, como compras, o que tornou possível a reunião dos mesmos no centro comunitário da cidade para coleta de dados.

Os dados de avaliação cognitiva que foram coletados e analisados constam de avaliações da linguagem, da memória, do pensamento abstrato, da capacidade de julgamento e planejamento, obtidos por meio do Mini Exame do Estado Mental (MEEM), desenvolvido por Folstein, Folstein & Mchugh (1975).

3 RESULTADOS

No total foram avaliados 65 idosos das regiões do Vão do Moleque, Vão de Almas e Engenho II, correspondendo aproximadamente a 17% dos idosos da zona rural atendidos pelo posto de saúde local. A maioria era do gênero masculino (52,3%), casada (58,5%) e com idade média de 71,58 anos, variando entre 60 e 93 anos. O índice de analfabetismo perfazia 93,8% dos indivíduos avaliados. A tabela 1 reúne os dados sócio-demográficos da amostra da população estudada.

Variáveis	N	%
Média de idade (dp*): 71,58 (8,17)		
Grupo Etário		
60-64	14	21,5
65-69	17	26,2
70-74	8	12,3
75-79	17	26,2
80-84	4	6,2
≥85	5	7,7
Sexo		
Masculino	34	52,3
Feminino	31	47,7
Estado Civil		
Casado/UE**	38	58,5
Solteiro	5	7,7
Divorciado	5	7,7
Viúvo	17	26,2
Alfabetizado		
Sim	4	6,2
Não	61	93,8
Média anos de estudo (dp*): 0,2 (0,81)		
Escolaridade		
0-2 anos	62	95,4
3-4 anos	3	4,6
Religião		
Católica	59	90,8
Evangélica	6	9,2
Região		
Vão do Moleque	37	56,9
Engenho II	18	27,7
Vão de Almas	10	15,4

*dp: desvio padrão; **UE: União Estável

Tabela 1: Amostra da população e sua distribuição em relação às características sócio-demográficas.

A prevalência de indivíduos com alteração cognitiva foi de 12,3%. O valor médio do MEEM foi de 18,83 pontos. A tabela 2 traz os dados referentes à média, desvio-padrão e valores mínimo e máximo do MEEM.

	MEEM
Média	18,83
Desvio-padrão	3,99
Mínimo	1
Máximo	26

Tabela 2: Média, desvio-padrão e valores mínimo e máximo do MEEM.

A alteração cognitiva teve a mesma prevalência em ambos os sexos (12,9% no feminino versus 11,8% no masculino) e não mostrou significância em relação as variáveis idade, estado civil e escolaridade (Tabela 3).

Variáveis	N	Alteração Cognitiva (N)	Alteração Cognitiva (%)	P
Sexo				
Masculino	**34**	**4**	**11,8**	**0,889**
Feminino	**31**	**4**	**12,9**	
Estado Civil				
Casado/UE**	38	**4**	**10,5**	**0,674**
Solteiro	5	**1**	**20**	
Divorciado	5	**0**	**0**	
Viúvo	17	**3**	**17,6**	
Grupo etário				
60-64	**14**	**1**	**7,1**	**0,8**
65-69	**17**	**1**	**5,9**	
70-74	**8**	**1**	**12,5**	
75-79	**17**	**3**	**17,6**	
80-84	**4**	**1**	**25**	
≥85	**5**	**1**	**20**	
Escolaridade (anos)				
0-2	**62**	**7**	**11,3**	**0,256**
3-4	**3**	**1**	**33,3**	

Tabela 3: Prevalência de alteração cognitiva em relação ao sexo, grupo etário e escolaridade. *União Estável.

4 DISCUSSÃO

A transição demográfica e epidemiológica trouxe importantes consequências para o perfil populacional no Brasil. Da etapa caracterizada pelas doenças transmissíveis, vinculadas à pobreza, má nutrição, falta de higiene e saneamento básico, acumula-se as doenças crônico-degenerativas e as patologias socioambientais (MOTTA & AGUIAR, 2007). Tal fato não foi diferente com os idosos Kalunga, que apesar de viverem em ambiente rural, distantes do meio urbano, com acesso esporádico aos serviços de saúde, apresentam uma idade média relativamente alta (72,8 anos) e, as principais doenças que os acometem são de caráter crônico-degenerativo (hipertensão, diabetes, etc.).

A prevalência de alterações cognitivas encontrada no presente estudo foi similar ao encontrado nos estudos realizados na Espanha (GAVRILA et al. 2009) e na Nigéria (GUERCHET et al. 2009), embora os instrumentos utilizados tenham sido diferentes: MEEM, no espanhol, e Community Screening Interview for Dementia e Short Cognitive Evaluation, no nigeriano (Tabela 4). No presente estudo, utilizou-se ponto de corte 13 para indivíduos sem escolaridade, obtendo-se, assim, uma prevalência de alteração cognitiva de 12,3%. No estudo nigeriano, a prevalência obtida foi de 10,6%, e no espanhol, de 14,5%, utilizando-se o ponto de corte 22, talvez daí a maior prevalência, já que adota valores mais altos no MEEM, além de abordar população rural e urbana, com variados níveis de escolaridade.

Nos estudos que avaliam simultaneamente as alterações cognitivas e funcionais, observam-se similaridades e diferenças na prevalência de ambas quando comparadas apenas às cognitivas, como é abordado no presente estudo, o que pode ser explicado pelas diferenças metodológicas empregadas.

Diversos são os estudos para adaptação do MEEM no Brasil e, estabelecimento de pontos de corte de acordo com a escolaridade. Estudos mais recentes recomendam o ponto de corte 20 para indivíduos analfabetos (BRUCKI, NITRINI, CARAMELLI, et al., 2003). Entretanto, tal estudo foi realizado com indivíduos com idade entre 16 e 92 anos e, residentes na zona urbana, sendo assim, um ponto de corte elevado considerando uma população idosa do meio rural, como a avaliada no presente estudo.

Cabe relembrar que, em nosso país, o ensino fundamental é bastante heterogêneo, com características regionais próprias, como número de dias na escola, período de horas diárias, frequência de educadores. Isto faz com que, principalmente nos grupos de escolaridade inferiores, tenhamos heterogeneidade de perfil de respostas, principalmente quando se trata de um grupo com características peculiares, com destaque ao isolamento, como são os Kalunga.

Entretanto, cabe ressaltar também que mesmo frente a este 'isolamento', a população Kalunga estabelece entre seus membros um contato constante, com realização periódica de festejos, principalmente de cunho religioso. Além do mais, os indivíduos mais velhos continuam com suas atividades laborais, estão implicados nas atividades sociais da comunidade, presentes na criação e educação de seus netos, o que contribui, de certo modo, em melhores níveis cognitivos e funcionais entre os idosos desta população.

Autores	País	N	Idade	Meio	Prevalência	Instrumentos
Laks et al. (2005)	Brasil	870	≥60	Urbano	19,2	MEEM (cognição); PFEFFER (funcional)
Hototian et al. (2007)	Brasil	1563	≥60	Urbano	16	MEEM (cognição); FOME (cognição); IQCODE(cognição); B-ADL (funcional)
Lopes et al. (2007)	Brasil	1145	≥60	Urbano	18,9	MEEM (cognição); FOME (cognição); IQCODE(cognição); B-ADL (funcional)
Lebrão & Laurenti (2005)	Brasil	2143	≥60	Urbano	3,9	MEEM (cognição); PFEFFER (funcional)
Guerchet et al. (2009)	Nigéria	456	≥65	Rural	10,6	Community Screening Interview for Dementia (cognição); Short Cognitive Evaluation (cognição)
Gavrila et al (2009)	Espanha	1074	≥65	urbano e rural	14,5	MEEM (cognição)

Tabela 4: Estudos sobre a prevalência de alteração cognitiva e funcional com descrição do país, taxa de prevalência, tamanho da amostra, idade avaliada, meio em que os indivíduos vivem (urbano ou rural) e instrumentos usados para avaliação.

Outro fator que influencia na avaliação cognitiva da população estudada é a cultura, com terminologia e designação diversa do conhecimento de muitos que residem em zona urbana. A exemplificar, foi a adaptação do MEEM à variação "ano" para "era", como os idosos conheciam e denominavam. Outro, é a consideração de terminologias para a hora

aproximada, como “as Ave-Maria”, horário referido por uma idosa Kalunga equivalente à seis horas da tarde. Assim, os testes utilizados podem enviesar os resultados, haja vista que os mesmos são elaborados para populações com alta escolaridade, de zona urbana e de etnia caucasiana.

Estudos sinalizam que anos de escolaridade e residir em zona rural são, de modo significativo e independente, associados com os casos de alteração cognitiva, demência e DA (CALLAHAN et al.,1996), sendo ainda, juntamente ao sexo feminino, considerados como fatores de risco para demência (ARSLANTAS et al, 2009). No presente trabalho não se pode afirmar que viver em zona rural esteja associado ou não à alteração cognitiva, haja vista que a característica da população em estudo é o habitar em ambiente rural.

Dentre as características sócio-demográficas, a alteração cognitiva foi mais prevalente nos indivíduos do sexo feminino, solteiros e de maior idade como verificado em outros estudos (HERRERA, CARAMELLI, SILVEIRA, NITRINI, 2002; LAKS et al., 2005), diferentemente do aspecto escolaridade, em que houve uma maior prevalência no grupo dos indivíduos com mais anos de estudo. Baixo nível educacional é relatado como fator de risco para alteração cognitiva em diversos países (HERRERA, CARAMELLI, SILVEIRA, NITRINI, 2002; LAKS et al, 2005; CALLAHAN et al, 2006; ARSLANTAS et al, 2009). No entanto, essa observação neste estudo pode ser explicada pela característica da amostra da população, em que a maioria dos entrevistados (95,4%) possui no máximo dois anos de escolaridade. Sendo assim, o denominador para cálculo da prevalência de alteração cognitiva nesse grupo é maior do que no outro, de escolaridade mais elevada, mesmo com numerador maior. Entretanto, diferença significativa não foi observada. Dado semelhante foi encontrado por Guerchet et al (2009) em seu estudo com idosos de uma comunidade em Benin, na África.

5 CONCLUSÕES

A taxa de prevalência de alteração cognitiva detectada neste trabalho foi baixa em relação a outros estudos realizados no Brasil, já que os mesmos avaliavam também as alterações funcionais, porém foi equivalente a estudos que abordavam somente aspectos cognitivos realizados em outras populações. Tal peculiaridade deve-se, provavelmente, aos hábitos e estilo de vida da população em estudo e/ou ao número de indivíduos avaliados. Nenhum fator foi associado à alteração cognitiva nesta população, nem mesmo a residência em meio rural.

A população em estudo trata-se de um grupo muito específico, com diversas peculiaridades já descritas, que a diferencia de qualquer outro grupo, sendo este o ponto onde estão as respostas para os dados obtidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARSLANTAŞ, D.; ÖZBABALIK, D.; METINTAŞ, S.; ÖZKAN, S.; KALYONCU, C.; ÖZDEMIR, G.; ARSLANTAS, A. **Prevalence of dementia and associated risk factors in Middle Anatolia, Turkey**. Journal of Clinical Neuroscience. 2009;16(11):1455-9.

BRUCKI, S. M. D.; NITRINI, R. **Subjective memory impairment in a rural population with low education in the Amazon rainforest: an exploratory study International Psychogeriatrics.**2009;21:164-71.

BRUCKI, S. M. D.; NITRINI, R.; CARAMELLI, P.; BERTOLUCCI, P. H. F.; OKAMOTO, I. H. **Sugestões para o uso do Mini-Exame do Estado Mental no Brasil.** Arq Neuropsiquiatr 2003;61(3-B):777-781.

CALLAHAN, C. M.; HALL, K. S.; HUI, S. L.; MUSICK, B. S.; UNVERZAGT, F. W.; HENDRIE, H. C. **Relationship of Age, Education, and Occupation With Dementia Among a Community-Based Sample of African Americans.** Arch Neurol. 1996;53(2):134-140.

FOLSTEIN, M.F.; FOLSTEIN, S.E.; MCHUGH, P. R. **"Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician.** J Psychiat Res, 1975;12:189-98.

GAVRILA, D.; ANTÚNEZ, C.; TORMO, M. J.; CARLES, R.; GARCÍA SANTOS, J. M.; PARRILLA, G.; FORTUNA, L.; JIMÉNEZ, J.; SALMERÓN, D.; NAVARRO, C. **Prevalence of dementia and cognitive impairment in Southeastern Spain: the Ariadna study.** Acta Neurol Scand. 2009 Nov;120(5):300-7.

GUERCHET, M.; HOUINATO, D.; PARAÍSO, M. N.; VON AHSEN, N.; NUBUKPO, P.; OTTO, M.; CLÉMENT, J. P.; PREUX, P. M.; DARTIGUES, J. F. **Cognitive Impairment and Dementia in Elderly People Living in Rural Benin, West África.** Dement Geriatr Cogn Disord 2009;27:34–41.

HENDRIE, H. C.; OGUNNIYI, A.; HALL, K. S.; et al. **Incidence of dementia and Alzheimer disease in 2 communities: Yoruba residing in Ibadan, Nigeria, and African Americans residing in Indianapolis, Indiana.** JAMA 2001; 285: 739–747.

HERRERA, E. JR.; CARAMELLI, P.; SILVEIRA, A.S.; NITRINI, R. **Epidemiologic survey of dementia in a community-dwelling Brazilian population.** Alzheimer Dis Assoc Disord. 2002 Apr-Jun;16(2):103-8.

HOTOTIAN, S. R.; LOPES, M. A.; AZEVEDO, D.; TATSCH, M.; BAZZARELLA, M. C.; BUSTAMANTE, S. E.; LITVOC, J.; BOTTINO, C. M. **Prevalence of Cognitive and**

Functional Impairment in a Community Sample from São Paulo, Brazil. Dement Geriatr Cogn Disord 2008;25:135-143.

JARDIM, P.C.; CARNEIRO, O.; CARNEIRO, S. B.; BAIOCCHI, M. N. **Arterial blood pressure in the remaining isolated black community of a quilombo north of Goiás-Kalunga.** Arq Bras Cardiol. 1992 Apr;58(4):289-93.

LAKS, J.; BATISTA, E. M. R.; GUILHERME, E. R. L.; CONTINO, A. L. B.; FARIA, M. E. V.; RODRIGUES, C. S.; PAULA, E.; ENGELHARDT, E. **Prevalence Of Cognitive And Functional Impairment In Community-Dwelling Elderly. Importance of evaluating activities of daily living.** Arq Neuropsiquiatr 2005;63(2-A):207-212.

LEBRÃO, M.L; LAURENTI, R. **Saúde, bem-estar e envelhecimento: o estudo SABE no Município de São Paulo.** Rev Bras Epidemiol 2005; 8(2): 127-41.

LOPES, M. A.; HOTOTIAN, S. R.; BUSTAMANTE, S. E; AZEVEDO, D.; TATSCH, M.; BAZZARELLA, M. C.; LITVOC, J.; BOTTINO, C. M. **Prevalence of cognitive and functional impairment in a community sample in Ribeirão Preto, Brazil.** Int J Geriatr Psychiatry. 2007 Aug;22(8):770-6.

MIRANDA-VILELA, A. L. et al. **Haptoglobin gene subtypes in three Brazilian population groups of different ethnicities.** Genetics and Molecular Biology, 2009; 32(3):456-461.

MOTTA, L.B.; AGUIAR, A. C. **Novas competências profissionais em saúde e o envelhecimento populacional brasileiro: integralidade, interdisciplinaridade e intersetorialidade.** Ciênc. saúde coletiva, 2007;12(2).

OLIVEIRA, R. **Uma história do povo Kalunga.** Brasília, DF: Secretaria de Educação Fundamental, 2001.

RIBEIRO, G. G. B. L. et al. **Afro-Derived Brazilian Populations: Male Genetic Constitution Estimated by Y-Chromosomes STRs and AluYAP Element Polymorphisms.** American Journal Of Human Biology,2009;21:354–356.

TIBURCIO, B. A.; VALENTE, A. L. E. F. **O comércio justo e solidário é alternativa para segmentos populacionais empobrecidos? Estudo de caso em Território Kalunga (GO).** Rev. Econ. Sociol. Rural 2007;45(2):497–519.

UWAKWE, R.; IBEH, C. C.; MODEBE, A. I.; BO, E.; EZEAMA, N.; NJELITA, I.; FERRI, C. P.; PRINCE, M. J. **The Epidemiology of Dependence in Older People in Nigeria: Prevalence, Determinants, Informal Care, and Health Service Utilization. A 10/66 Dementia Research Group Cross-Sectional Survey.** JAGS 2009; 57:1620–1627.

Variabilidade entre Procedências e Progênies de *Dipteryx alata* Vog. do Cerrado para Desenvolvimento Inicial em Campo.

Márcia Santos Martins[1], Elias Emanuel Silva Mota[2], Lázaro José Chaves[3], Ronaldo Veloso Naves[3].

Resumo

As espécies frutíferas do Cerrado apresentam uma multiplicidade de usos pela população humana e animais. O barueiro é uma destas espécies chave que deve ser priorizada para estudos de variabilidade genética para fins de domesticação e cultivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar uma coleção de germoplasma de barueiro *in vivo* e inferir sobre a estrutura genética populacional da espécie, baseando-se em caracteres de desenvolvimento inicial, como altura e diâmetro. O experimento com *D. alata* foi implantado a partir da coleta de 25 subpopulações, em seis estados, com seis matrizes por subpopulação. Os dados foram submetidos à estatística descritiva e análise de variância. Os resultados mostraram a existência de variabilidade genética entre subpopulações e entre progênies dentro de subpopulações, com maior variação proporcional no primeiro nível. Concluiu-se que a seleção tanto entre procedências quanto entre progênies pode levar a ganhos significativos de seleção para desenvolvimento inicial de plantas.

Palavras-chave: barueiro, variabilidade genética e desenvolvimento inicial.

Introdução

O Baru, da família Fabaceae, de ocorrência no Cerrado e em florestas estacionais semidecíduas, nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo (LORENZI, 1992), possui utilização de diversas formas, como citado por CORRÊA (1931), por exemplo: quebra-ventos, sombra, alimentação para o gado, além de ser inclusa na dieta humana, com consumo *in natura*, cozido ou de preferência, torrificado, devido à presença de um composto inibidor de tripsina nas sementes (TOGASHI, 1993, KALUME et al. 1995).

O estudo de diversidade genética em espécies como o barueiro é importante, pois, visa tornar claras as relações genéticas, quantificar o nível de variabilidade total existente e sua distribuição ente e dentro da unidade taxonômica em estudo. Este

[1]Aluna da Escola de Agronomia UFG - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 74001-970. E-mail: marciasm10@gmail.com
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas UFG – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 74001-970. E-mail: elias-emanuel@hotmail.com;
[3]Professores UFG – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 74001-970. E-mail: lchaves@agro.ufg.br e ronaldo@agro.ufg.br.

conhecimento vem proporcionando importantes contribuições ao melhoramento genético, ao gerenciamento de bancos de germoplasma, à conservação de recursos genéticos e ao entendimento dos processos evolutivos das espécies (PESSONI, 2007).

Este trabalho teve como objetivo estimar a variabilidade genética entre e dentro de subpopulações com base em caracteres de desenvolvimento inicial de plantas a campo.

Material e Métodos

O presente trabalho foi iniciado com a coleta de 25 subpopulações de barueiro, nos estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo. De cada subpopulação foram amostradas seis matrizes, com 25 frutos não danificados por matrizes.

Sementes de cada matriz foram semeadas em casa de vegetação em blocos completos casualizados mantendo a identificação dos locais e progênies. Quatro mudas de cada progênie foram transplantadas para o campo em março de 2012 em delineamento de blocos completos casualizados com 150 tratamentos (progênies), quatro repetições e uma planta por parcela, formando uma coleção de germoplasma *in vivo* com 600 plantas. O plantio em parcela de planta única é recomendado neste caso porque o experimento poderá ser usado como pomar de sementes posteriormente, evitando o cruzamento de indivíduos aparentados.

Mensalmente foram avaliados o diâmetro e altura de cada planta sendo utilizados para análise as variáveis quantitativas, diâmetro inicial do colo (DIAI), diâmetro final do colo (DIAF), altura inicial da planta (ALTI), altura final da planta (ALTF), taxa de crescimento da altura (TCALT), taxa de crescimento em diâmetro (TCDIA). Os caracteres de altura foram obtidos com auxílio de uma régua milimetrada e os resultados expressos em centímetros (cm). As medidas de diâmetro foram obtidas com paquímetro digital e anotadas em milímetros (mm). As variáveis, taxa de crescimento da altura (TCALT) e taxa de crescimento do diâmetro (TCDIA) foram calculadas estimando-se um coeficiente de regressão linear da variável original sobre o tempo, para cada planta, a partir dos dados obtidos de leituras de altura e de diâmetro basal de cada plântula durante um ano (de julho/2012 a junho/2013).

Os dados foram submetidos à Análise de Variância de acordo com o modelo aleatório hierárquico que considera o efeito de subpopulações, progênies dentro de subpopulações e blocos. As análises foram realizadas com base em procedimento

genético-estatístico do *software* Genes (CRUZ, 1997). Foram estimados os componentes de variância associados aos efeitos do modelo e as proporções da variação fenotípica total que se deve a: diferença entre subpopulações (P_S) e diferença entre progênies dentro subpopulações ($P_{Pro(Sub)}$).

No presente caso, o número de matrizes por subpopulação (p_i = 6) foi constantes. O esquema de análise de variância e as esperanças dos quadrados médios podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1. Esquema da análise de variância e esperanças dos quadrados médios conforme o modelo estatístico hierárquico como efeitos de subpopulações e progênies dentro de subpopulações para caracteres quantitativos de *Dipteryx alata* Vog. provenientes de 25 subpopulações do Cerrado.

Fontes de Variação	GL	QM	E(QM)
Blocos	B – 1		
Subpopulações	S – 1	Q_1	$\sigma^2 + 4\sigma^2_{Pro(Sub)} + 24\sigma^2_{Sub}$
Progênies (Subpopulações)	P – S	Q_2	$\sigma^2 + 4\sigma^2_{Pro(Sub)}$
Resíduo	(B – 1)(P – 1)	Q_3	σ^2
Total	N – 1		

B: número de blocos (B = 2); S: número de subpopulações (S = 25); P: número total de progênies (P = 150) e N: número total de parcelas (N = 600).

Resultados

A taxa de crescimento mensal média para altura e diâmetro das plantas avaliadas em campo em um período de 324 dias foi respectivamente de 4,720 cm e 0,991 mm. As variáveis, altura final (ALTF), diâmetro final (DIAF) e as taxas de crescimento mensal apresentaram um alto coeficiente de variação (CV%) (Tabela 2), demonstrando de antemão que há uma heterogeneidade de cunho ambiental e genético entre plantas dentro de progênies.

Com o intuito de explicitar as maiores médias de crescimento entre os períodos de seca e chuva, as taxas de crescimento da altura e diâmetro foram consideradas em diferentes períodos. No período de 0-60 dias as taxas mensais de crescimento em altura e diâmetro (TC) foram de 2,110 cm e 0,683 mm, respectivamente; de 60-223 dias as TC foram de 4,963 cm e 1,112 mm; com 223 a 324 dias as TC foram de 5,493 cm e 1,387 mm, respectivamente, para as variáveis de altura e diâmetro. No período de 0-60, as plantas cresceram em ritmo desacelerado, provavelmente em função da baixa disponibilidade hídrica e menor temperatura nos

meses de julho e agosto. A taxa maior de crescimento nos dois intervalos seguintes é justificada por ter sido no período chuvoso (outubro a abril), período esse de maior crescimento para espécies do Cerrado. Este fenômeno, em que as plantas entram em dormência na estação seca e, possivelmente, gastam parte de suas reservas nutritivas durante certo período é relatado em outros trabalhos com arbóreas do Cerrado (SANTOS & CARLESSO 1998; SOUZA et al. 2002).

Tabela 2. Valores médios, mínimos e máximos (por planta) e coeficientes de variação fenotípica (CV) de caracteres avaliados em campo de plantas de *Dipteryx alata*Vog. provenientes de 25 subpopulações do Cerrado.

Valores	ALTI	ALTF	DIAI	DIAF	TCAL	TCDL
Média	16,14	65,94	5,751	16,10	4,720	0,991
Mínimo	6,000	8,000	2,860	4,230	0,150	0,057
Máximo	28,00	170,0	10,67	32,32	14,78	2,473
CV (%)	20,77	39,85	15,84	28,03	49,53	40,38

ALTI: Altura inicial (cm), ALT: Altura final (cm), DIAI: Diâmetro do colo inicial (mm), DIAF: Diâmetro do colo final (mm), Taxa de crescimento da altura (cm/mês), TCDIA: Taxa de crescimento do diâmetro (mm/mês).

A análise de variância das variáveis estudadas revelou a existência de variação significativa para todos os níveis estruturais analisados: entre subpopulações e entre progênies dentro de subpopulações. Dessa forma, a prática de seleção pode ser aplicada entre progênies e entre procedências, priorizando a seleção entre procedências, devido à maior variabilidade estar concentrada neste nível (Tabela 3).

Tabela 3. Análise de variância de seis caracteres avaliados em campo de progênies de *Dipteryx alata*Vog. provenientes de 25 subpopulações do Cerrado.

		Quadrados Médios					
Fontes de Variação	**GL**	**ALTI**	**ALTF**	**DIAI**	**DIAF**	**TCAL**	**TCDI**
Blocos	3	129,70	5810,97	5,00	152,52	41,48	1,07
Subpopulações	24	39,74**	1306,37**	1,70**	37,77**	9,10**	0,27**
Progênies/Subpop.	125	13,37**	806,88**	1,19**	25,13**	6,15**	0,20**
Resíduo	447	8,31	590,78	0,66	17,22	4,84	0,14
P_S%		46,50	27,80	14,00	21,05	27,30	17,00
$P_{Pro(Sub)}$%		53,50	72,20	86,00	78,95	72,70	83,00

ALTI: Altura inicial (cm), ALT: Altura final (cm), DIAI: Diâmetro do colo inicial (mm), DIAF: Diâmetro do colo final (mm), Taxa de crescimento da altura em mês (cm), TCDIA: Taxa de crescimento do diâmetro (mm), ^{NS}: não significativo; * e **Significativo a 5% e a 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. P: Proporção da variância total que se deve à diferença entre subpopulações; $P_{Pro(sub)}$: Proporção da variância total que se deve à diferença entre progênies dentro de subpopulações.

Discussão

O presente trabalho teve como taxa de sobrevivência 99,7% das 600 progênies em campo. VENTUROLI et al. (2011), em trabalho com plantio do barueiro para enriquecimento de uma floresta estacional semidecídua secundaria, relataram uma taxa de mortalidade de 45% nos 12 primeiros meses. Em Ipameri, GO, sementes de baru despolpadas apresentaram sobrevivência de 73,46%, em trabalho realizado por COUTINHO (2012). Todos os trabalhos citados anteriormente sofreram perdas por fatores bióticos, como pragas, ou por fatores abióticos, como déficit hídrico. Por exemplo, VENTUROLI et al. (2011), implantaram o experimento em terrenos diferentes do ambiente de ocorrência da espécie, a mesma sofreu estresse climático. O experimento de COUTINHO (2012) foi atacado por formigas, com perdas de progênies. No presente trabalho, teve-se o cuidado em esperar as mudas se estabelecerem antes de serem transplantadas, e houve o controle preventivo (de formigas e plantas daninhas) da área antes do transplantio das mudas. Depois de implantadas, as mesmas foram molhadas em um intervalo de 15 em 15 dias, durante o período de seca. Logo, explica-se a diferença no potencial de sobrevivência das plantas do presente trabalho com os referidos da literatura. GOMES (2011), que também realizou os tratos devidos em seu experimento obteve uma taxa de mortalidade de 1,3% no primeiro ano de idade, parecida com a do presente trabalho.

VENTUROLI et al. (2011) obtiveram uma variação média da altura e diâmetro de 4,0 cm/ano e 0,52 mm/ano, respectivamente, sendo elas, inferiores a taxa de crescimento média do presente trabalho (Tabela 2).

SOARES et al. (2008), OLIVEIRA & SIGRIST (2008) e GOMES (2011), demonstram a existência significativa de variabilidade genética na espécie *D. alata*, corroborando com a afirmação que esta variabilidade pode permitir avanços significativos em futuros programas de melhoramento genético. GOMES (2011) e MOTA (2013) relatam a variação genética significativa entre subpopulações e entre progênies dentro de subpopulações, variação esta esperada devido à ampla distribuição geográfica do barueiro e, uma vez que nestas áreas, há a possibilidade de existência de

variações clinais ou ecotípicas, ressalta também a importância em projetos de conservação genética.

Esta variação apresentada entre e dentro de procedências nas fases juvenis é um indicativo para a seleção precoce. GOMES (2011) afirma que a seleção precoce é importante, para auxiliar as estratégias de melhoramento, promovendo a seleção dos indivíduos na idade juvenil. Sendo assim, não é necessário aguardar idades mais avançadas para realizar a seleção, principalmente para espécies nativas, com crescimento moderado e longo intervalo entre as gerações de seleção, possibilitando a redução dos custos nos programas de melhoramento genético.

Conclusão

Há grande variabilidade genética entre e dentro de subpopulações o que permite a seleção entre procedências e entre progênies, para fins de melhoramento.

Referências

CORRÊA M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das plantas exóticas cultivadas.** Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 1931. 707p.

COUTINHO, M. P.; SOUSA, A. P.; OLIVEIRA, C. S.; GONÇALVES, L. E. N.; BARRETTO, V. C. M. **Reintrodução de baru em áreas de cerrado alterado.** Relatório não publicado. 2012.

CRUZ, C. D. **Programa GENES – Aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa, MG: UFV, 1997. 442p.

GOMES, J. E. **Variabilidade genética e correlações juvenil - adulto de baru (*Dipteryx alata* Vog.) no município de Brasilândia – MG.** 2001. 101 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas)-Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Agronômica, Botucatu, 2011.

KALUME, SOUSA M. V. & MORHY L. Purification, characterization, sequence determination, and mass spectrometric analysis of a trypsin inhibitor from seeds of the brazilian tree *Dipteryx alata* (Leguminosae). **Journal of Protein Chemistry,** n. 8, 685-93, 1995.

LORENZI H **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plant arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, Plantarum, 1992. 352p.

MOTA, E. E. S. **Caracterização fenotípica e variação genética quantitativa em *Dipteryx alata* Vog. (Barueiro) do Cerrado.** 2013. 81 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas)–Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

OLIVEIRA, M. I. B.; SIGRIST, M. R. Fenologia reprodutiva, polinização e reprodução de Dipteryx alata Vogel. (Leguminosae-Papilionoideae) em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica,** São Paulo, v. 31, n. 2, p. 195-207, 2008.

PERSSONI L. A. **Estratégias de análise da diversidade em germoplasma de cajueiro (*Anacardium*ssp L).** Tese de doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007. 157p.

SANTOS R. F. & CARLESSO R. (1998) Déficit hídrico e os processos morfológico e fisiológico das plantas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental,** n. 3, p. 287-294, 1998.

SOARES, T. N.; CHAVES, L. J.; TELLES, M. P. C.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; RESENDE, L. V. Landscape conservation genetics of *Dipteryx alata* ("Baru" tree: Fabaceae) From Cerrado region of central Brazil. **Genetica**, The Netherlands, n. 132, p. 9-19. 2008.

SOUZA, E. R. B.; NAVES, R. V.; CARNEIRO, I. F. LEANDRO, W. M.; BORGES, J. D. Crescimento e sobrevivência de mudas de cagaiteira (E*ugenia dysenterica* dc) nas condições do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 2, p. 491-495, agosto 2002.

TOGASHI M. **Composição e caracterização química e nutricional do fruto do baru (*Dipteryx alata*** Vog.). Tese de Mestrado, Unicamp, Campinas, 1993. 108p.

VENTUROLI, F.; FAGG, C. W.; FELFILI, J. M. desenvolvimento inicial de *Dipteryx alata* Vogel e *Myracrodruon urundeuva* Allemão em plantio de enriquecimento de uma Floresta Estacional Semidecídua Secundária. **Biosci. J**., Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 482-493, May/June 2011.

O DIREITO NA AMPLIAÇÃO ESTATAL GRAMSCIANA: HERMENÊUTICA JURÍDICA E HEGEMONIA.

Márcio André de Godoy Uema[1]
Arnaldo Bastos dos Santos Neto[2]

RESUMO: Este trabalho parte de dois marcos teóricos: a ampliação que Antonio Gramsci opera na concepção de Estado advinda de Marx e, ao mesmo tempo, busca na hermenêutica jurídica elementos para a construção de uma compreensão jurídica voltada a uma eventual contribuição interna ao Direito. Almejando assim nem percorrer um caminho jurídico que negue o caráter político do Direito. Nem um caráter meramente politicista do Direito que negue certa autonomia e valor para uma construção democrática.

PALAVRAS-CHAVE: Hermenêutica; Gramsci; Hegemonia; Direito; Poder.

[1] Aluno de Graduação da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Goiás, marcioandg@gmail.com

[2] Professor da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Goiás (orientador), arnaldobsneto@yahoo.com.br

Revisado pelo orientador.

INTRODUÇÃO

Este trabalho parte da ampliação que Antonio Gramsci opera na concepção de Estado marxista. Conforme Bobbio: "Marx tem uma concepção instrumental do Estado - o Estado como aparato a serviço da classe dominante." (BOBBIO, 1979, p. 29). Por outro lado, Gramsci opera uma ampliação neste conceito de Estado, que o vê como um mero órgão repressor.

Concomitantemente são buscados na hermenêutica jurídica elementos para a construção de uma compreensão jurídica voltada a uma eventual contribuição interna ao Direito. Dessa forma buscou-se traçar um caminho que se baseasse em dois marcos: o dada hermenêutica jurídica, por um lado, e à ideia de disputa hegemônica e de guerra de posição encontrada em Gramsci.

Almejando assim nem percorrer um caminho jurídico que negue o caráter político do Direito. Nem um caráter politicista do Direito que negue uma autonomia e valor para uma construção democrática, mesmo quando se parte dos referenciais aqui adotados.

METODOLOGIA

Conforme ensina Umberto Eco uma tese teórica, como é o caso desta, recorre a dois tipos de livro: "os livros de que se fala e os livros com a ajuda dos quais se fala". (Eco, 2005, p. 79). Nessa pesquisa, cuja investigação é basicamente bibliográfica, realizou-se leituras de autores que trabalhem os temas desejados e de seus respectivos comentadores.

À medida que as leituras foram sendo realizadas foram fabricadas fichas de leitura, com o objetivo de sistematizar os conhecimentos, procurando extrair as contribuições dos autores lidos.

Além disso, contou-se com encontros periódicos com o orientador e com pesquisadores com temas conexos, procurando a troca de experiências e a realização de discussões e revisões teóricas.

RESULTADOS

A pesquisa mostrou que a primeira resposta de uma investigação é a necessidade de mais investigação. Temas envolvem conceitos, que trazem, cada um, uma vasta carga histórica e teórica. Assim, logo de início, percebeu-se que não se trata da hermenêutica

jurídica pulando qualquer discussão relativa a hermenêutica filosófica. Neste campo, precisamente, os conceitos, as compreensões não estão em uma bandeja disponíveis à livre escolha do intérprete. Esse amadurecimento tornou nítido a dificuldade do projeto, que, mesmo com essas dificuldades, procurou traçar caminhos em direção a uma contribuição no que se propôs.

O mesmo se pode dizer dos conceitos extraídos de Gramsci e seus comentadores. A "ampliação estatal" gramsciana longe de ser uma ideia hermética, é objeto de diversas discussões e interpretações. Partiu-se de uma para, nos termos objetivados, chegar a algumas conclusões sobre essa intersecção entre disputa hegemônica e hermenêutica jurídica.

DISCUSSÃO

Em carta direcionada à sua cunhada Tatiana em 7 de setembro de 1931 é o próprio Gramsci que se explica:

> Eu amplio muito a noção de intelectual e não me limito à noção corrente, que se refere aos grandes intelectuais. Este estudo também leva a certas determinações do conceito de Estado, que, habitualmente, é entendido como sociedade política (ou ditadura, ou aparelho coercivo, para moldar a massa popular segundo um tipo de produção e a economia de um dado momento), e não como equilíbrio da sociedade política com a sociedade civil (ou hegemonia de um grupo social sobre toda sociedade nacional, exercida através das organizações ditas privadas, como a igreja, como os sindicatos, como as escolas, etc), e é especialmente na sociedade civil que operam os intelectuais.[3]

Gramsci no decorrer de seus estudos realizados no cárcere, sem abandonar a denúncia que Marx faz do caráter classista do Estado, realiza uma ampliação na noção estatal marxiana. Com o desenvolvimento da sociedade civil, o Estado em sentido restrito passa a ser apenas um de dois planos superestruturais. Bobbio citando Gramsci aponta esses dois espaços:

> Podem ser fixados dois grandes planos superestruturais: o que pode ser chamado de 'sociedade civil', ou seja, o conjunto de organismos

[3] GRAMSCI, 2005, p. 84.

> habitualmente ditos privados, e o da sociedade política ou Estado. (GRAMSCI apud BOBBIO, 1999, p. 55)

Na sociedade civil se dá a luta pela direção cultural, isto é, uma disputa hegemônica. Sendo esse conflito travado através da luta pelo consenso e não mais pelo uso da força bruta. Dessa forma, o Estado, além de sua função repressiva, passaria a ser um campo de batalha de tal disputa hegemônica.

Buci-Glucksmann apresenta o "Estado ampliado" como a soma de sociedade civil e sociedade política, apontando as diferença entre esses dois elementos estatais. (BUCI-GLUCKSMANN, 1990, p. 126). Guido Liguori, por sua vez, alerta que essa divisão é meramente didática, uma vez que sociedade política (Estado em sentido estrito, governo) e sociedade civil teriam um nexo de unidade-distinção de modo que não se pode ler um sem o outro. (LIGUORI, 2007, p. 13). Em todo caso, dentro desse diagnóstico se coloca a questão de em qual desses dois momentos superestruturais o Direito estaria situado. Isto é, em que medida é um mecanismo do "Estado-gendarme" ou um espaço de disputa hegemônica, tal qual os "aparelhos privados de hegemonia" – nos dizeres de Carlos Coutinho "os espaços autônomos em face da sociedade política". (COUTINHO, 2007, p. 129).

Oscar Correas aponta que para se pensar o Direito a partir de Gramsci duas correções são necessárias. A primeira é corrigir a própria visão de Gramsci de Direito. O autor da Sardenha, apesar de trazer uma abertura para se pensar de forma ampla o Direito a partir da ampliação do Estado, ainda mantém, alinhado a Marx, a visão do Direito como algo meramente repressor: "A interpretação do direito enquanto 'direção' não é usual em Gramsci. Como a maioria dos politólogos, ele vislumbra o direito sob um único aspecto: o negativo, o da repressão." (CORREAS, 2011, p. 165).

A outra correção se dá no âmbito da compreensão dos juristas sobre o Direito: este não pode ser enxergado como um objeto que possibilita aos homens operá-lo. O Direito, de outra forma, é um discurso que existe no jurista, jamais fora dele (CORREAS, 2011, p. 166).

Manuel Atienza e Juan Manero mostram que através de uma "concepção forte do caráter classista do Direito" se faz uma crítica externa ao Direito. Todavia é preciso um "uso mais fraco da concepção classista do Direito" para a realização de uma compreensão crítica a partir do sistema jurídico, objetivo deste trabalho (ATIENZA e MANERO, 1993, p. 10).

Dessa forma, para uma crítica interna do Direito, se este é encarado como um dos espaços de disputa hegemônica, surge a pergunta de como essa luta pela direção cultural se dá (certamente o Direito não se enquadra como um "aparelho privado de hegemonia", vez que não é privado). Nesse aspecto o problema da interpretação, central da hermenêutica jurídica, pode ser trazido à luz da discussão gramsciana.

Outro problema que se revela é relativo a qual Direito se problematiza. O desenvolvimento histórico do fenômeno jurídico gerou ordenamentos jurídicos com diversas peculiaridades. Muito além da divisão entre dois grandes modelos civilistas ou de Commom Law, cada ordenamento traz características que não podem ser legadas a segundo plano para a discussão da conquista e manutenção da hegemonia. Por exemplo: pressupondo a declaração de inconstitucionalidade de uma lei que proíbe ou licita alguma prática (com consequências nas relações sociais) como algo visto dentro da luta hegemônica, faz diferença saber o tipo de controle de constitucionalidade adotado pelo referido ordenamento. Logo, para uma análise concreta do Direito se faz necessário delimitar a qual ordenamento se refere.

A hermenêutica é o campo do debate jurídico propício para a discussão gramsciana acerca do Direito e do Estado que vise construir uma crítica interna do direito, uma vez que:

> "[..] É preciso compreender que, nesta quadra da história, o direito assume um caráter hermenêutico, tendo como consequência um efetivo crescimento no grau de deslocamento do polo de tensão entre os poderes do Estado em direção à jurisdição (constitucional), pela impossibilidade de o legislativo (a lei) antever todas as hipóteses de aplicação." (STRECK, 2011, pg. 59)

Para discutir o processo interpretativo como ferramenta de direção hegemônica, cabe um estudo de hermenêutica jurídica, buscando articular esses dois campos. Carecendo também investigar o vínculo entre regime democrático e aplicação do Direito. Buscando quais os limites para a luta hegemônica jurídica nos marcos de uma sociedade democrática. Tendo como norte a construção de uma sociedade democrática, afinal, "o caminho capaz de resolver o impasse passa pela adoção de uma hermenêutica aberta e criadora, como um fator importante na construção da democracia". (SANTOS NETO, pg. 22)

Chega-se, por fim, a três questionamentos. Primeiro: se o direito for compreendido como um espaço de disputa hegemônica, qual os limites (políticos) dessa disputa? Isto é,

pode-se dizer que tudo é válido em decorrência da disputa - que teria contornos políticos e não legais? Nesse caso, a obediência às regras jurídicas seria apenas uma questão tática?

Outro ponto: tendo por base a hermenêutica, pode-se aceitar como dado e defensável o mero decisionismo? Ou há elementos que precisam ser respeitados para a interpretação jurídica, mais precisamente para as decisões judiciais?

E por fim, um terceiro ponto: é possível pressupor o direito como local de disputa hegemônica e, ao mesmo tempo, não sendo uma "zona livre" da política, sem incorrer em contradição ou em ingenuidade teórica e prática?

CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

Em relação às três questões às quais o conjunto da problemática levou, tentou-se apontar três caminhos de respostas possíveis. Vale repetir que não se tem a pretensão de esgotar a temática, nem mesmo acredita-se que achou-se a resposta. Apenas, são caminhos que preliminarmente parecem ser os que mais respeitam as premissas do problema.

No que diz respeito à questão de existir ou não limites na luta política pela hegemonia dentro do direito, traçamos os seguintes pontos: acreditar que a guerra de posição é apenas uma mudança da forma de se combater um adversário é desconsiderar alguns aspectos que levaram o "Estado sociedade política" a um "Estado ampliado". O ponto de diferença dessa evolução reside precisamente na incorporação do elemento sociedade civil. Essa incorporação traz a lume uma questão que precisa ter centralidade para que a disputa possa se reivindicar emancipatória: a democracia. Isso porque a democracia é uma condição da existência de uma "sociedade civil". Não à toa, só se pode começar a falar em uma ocidentalização de formações históricas a partir da incorporação, ainda que gradual, de ares democráticos. Pois, do contrário, no caso de não haver uma sociedade civil como sujeito, estaríamos ainda falando da sociedade civil "amorfa e gelatinosa".

Em síntese: na disputa hegemônica que se dá pelo Direito, as normas e imposições, não são aceitas, todas, como dadas, pois nesse caso seria uma mera aceitação do funcionamento e não uma disputa visando a construção de uma nova hegemonia. Porém as normas também não são algo nulo, do qual se pode fazer tábula rasa.

Em relação ao segundo ponto: é compatível com o Estado Democrático de Direito aceitar o mero decisionismo, sem fundamentação e vínculos externos? Nesse caso,

também a democracia corre risco. a. Nessa perspectiva, o ato de interpretação é um ato de poder do juiz, que não se vincula a textos ou convenções. Nela, o juiz, incumbido de interpretar, mediante seu "livre convencimento", encontra espaço para que decida da forma que sua consciência, e apenas ela, determinar. Nesse ponto, a democracia, que confere poder ao Estado de Direito, desaparece do processo de interpretação. Nos termos de Lênio Streck:

> Aliás, seria incompatível com a democracia que uma Constituição estabelecesse, por exemplo, "princípios" que autorizassem o juiz a buscar, em outros espaços ou fora deles, as fontes para complementar a lei. É como se a Constituição autorizasse que ela mesma fosse "complementada" por qualquer aplicador, à revelia do processo legislativo regulamentar (portanto, à revelia do princípio democrático). (STRECK, 2010, pg. 322)

O vínculo entre democracia e interpretação jurídica torna-se evidente quando pensamos a partir da garantia de direitos. Sendo cada objeto de lide, de política estatal e até o próprio direito a demandar, uma garantia constitucional, esta, para ser efetiva, não poderia desaparecer a mero cargo da vontade individual do juiz, ou de quem caiba a decisão.

Por fim, é possível "hermeneuticamente" disputar hegemonia sem incorrer em ingenuidades ou politicismos? Há uma hipótese que concilia essas duas referências, que reside na valoração da democracia. Disputas cuja democracia esteja no horizonte devem, apesar de não resignar-se, aceitar certas regras não apenas como algo tático. É possível, contudo, que movimentos não-democráticos busquem seus objetivos no Direito, nesse caso este se converte em mero e disponível instrumento. Nesse caso, tem-se a negação da sociedade civil.

Referências Bibliográficas

ATIENZA, M.; MANERO, J. Marxismo y Filosofia Del Derecho. México: Distribuiciones Fontamara, 1993.

BOBBIO, N. Ensaios sobre Gramsci e o conceito de sociedade civil. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

_____. Existe uma doutrina marxista do Estado? In: BOBBIO, N. et al.. O Marxismo e o Estado. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1979.

BUCI-GLUCKSMANN, Christine. **Gramsci e o Estado**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1990.

COSTA, R. Gramsci e o Conceito de Hegemonia. Cadernos do ICP, n. I. Salvador: Quarteto; São Paulo: ICP, 2011.

COUTINHO, C. N. As categorias de Gramsci e a realidade brasileira. In: COUTINHO, C. N.; NOGUEIRA, M. A. (Org.). **Gramsci e a América Latina**. São Paulo: Paz e Terra, 1993.

COUTINHO___. Gramsci: um estudo sobre seu pensamento político. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2007.

CORREAS, O.. Kelsen e Gramsci: Eficácia do Direito e Hegemonia Política. In: MATOS, A. S. M. C. e SANTOS NETO, A. B. (Orgs.). Contra o absoluto: Perspectivas Críticas, Políticas e Filosóficas da Obra de Hans Kelsen. Curitiba: Juruá, 2011.

DIAS, E. F. Gramsci em Turim, a construção do conceito de hegemonia. São Paulo: Xamã, 2000.

ECO, U. **Como se faz uma tese.** São Paulo: Perspectiva, 2005.

GRAMSCI, A. Cadernos do cárcere. Ed. COUTINHO, C. N; HENRIQUES, L. S; NOGUEIR, M. A. V. 3. 4 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011.

GRAMSCI_____. Cartas do cárcere. Ed. COUTINHO, C. N; HENRIQUES. L. S. v.2. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.,

GRAMSCI, A. Quaderni del Carcere. Turim: Einaudi: 1975. In: BOBBIO, N. Ensaios sobre Gramsci e o conceito de sociedade civil. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

LIGUORI, G.. Roteiros para Gramsci. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2007.

GRAU, E. R. Ensaio e Discurso sobre a interpretação/aplicação do Direito. 4. ed. São Paulo: Malheios Editores, 2006.

HABERLE, Peter. Hermenêutica Constitucional. A sociedade aberta dos intérpretes da Constituição. Tradução de Gilmar Ferreira Mendes. Porto Alegre: Sério Antônio Fabris, 1997.

LIGUORI, G.. Roteiros para Gramsci. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2007.

LOSURDO, D. Gramsci, do liberalismo ao "comunismo crítico". Rio de Janeiro: Revan, 2006.

LYRA FILHO, R. Karl, meu amigo: diálogo com Marx sobre o direito. 1ed. Porto Alegre: Fabris, 1983.

MACCIOCCHI, M. A favor de Gramsci. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.

MARTINS, M. F. Marx, Gramsci e o conhecimento: ruptura ou continuidade? Americana, SP: Unisal, 2008.

MARX, K.; ENGELS, F. Manifesto do Partido Comunista. São Paulo: Martin Claret, 2007.

MULLER, F. **Quem é o povo? A questão fundamental da democracia.** 4. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2009.

PORTELLI, H. Gramsci e o bloco histórico. 6 ed. Ria de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

STRECK, L. Verdade e Consenso. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

_____. **Jurisdição constitucional e hermenêutica**: uma nova crítica do direito. Rio de Janeiro: Forense, 2004 2.ed.

SANTOS NETO, A. B. Antídoto. V. 1, n. 1, 2006

WOLKMER, A. C. **Ideologia, Estado e direito.** 4. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2003.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E COMPOSTOS BIOATIVOS DA POLPA E DO DOCE DE BURITI

Nara Rúbia Rodrigues do Nascimento[1], Thalita Lin Netto Cândido[2], Mara Reis Silva[3]

[1]Bolsista PIBIC, Acadêmica de Nutrição - UFG, e-mail: nara.n.nutri@gmail.com
[2]Mestranda em Nutrição e Saúde, Faculdade de Nutrição - UFG, e-mail: thalitalin@gmail.com
[3]Orientadora: Profª Drª Mara Reis Silva, Faculdade de Nutrição - UFG, e-mail: marareis@fanut.ufg.br

Revisado pelo orientador.

RESUMO: O buriti (*Mauritia flexuosa* Linn. F.) é um fruto com grande potencial nutricional, utilizado tradicionalmente na produção de doces em regiões de grande produção. Pesquisas sobre a composição nutricional e os bioativos do buriti, bem como as perdas destes compostos durante o processamento do doce, podem contribuir com o acervo científico, a comercialização do fruto e a preservação dos biomas. Este trabalho teve por objetivo avaliar as características físicas, químicas, potencial antioxidante e bioativos da polpa *in natura* e do doce de buriti do Cerrado. As polpas e os doces de buriti foram analisados quanto às características físicas, composição centesimal, atividade antioxidante, fenólicos e carotenoides totais. O buriti analisado se destacou por apresentar massa (74,19±9,75g), diâmetro longitudinal (5,76±0,26 cm) e transversal (5,13±0,25 cm) elevados, porém baixo rendimento da polpa (16,43±4,33%). O maior destaque da polpa de buriti foi sua concentração elevada de carotenoides totais (433,11 µg/g), além de ser promissora com relação à atividade antioxidante, porém teve baixa concentração de fenólicos totais (433,11mg AGE.100g^{-1}). O processamento do doce reduziu a concentração de fenólicos e carotenoides totais em cerca de 80%. No entanto, o doce de buriti ainda pode ser considerado uma fonte importante de carotenoides totais devido ao teor muito elevado desses bioativos na polpa de buriti.

Palavras-chave: Cerrado; doce de buriti; *Mauritia flexuosa*; bioativos; antioxidantes; carotenoides.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de frutas do mundo, possuindo, ainda, grande potencial econômico com as inúmeras frutas nativas pouco exploradas oriundas de sua vasta diversidade de biomas (COUTINHO, 2006).

O Cerrado, considerado o segundo maior bioma do Brasil em extensão geográfica, apresenta ampla diversidade genética intra e interespecífica em sua flora. Possui espécies frutíferas com grande potencial de uso que podem ser consideradas "plantas do futuro", embora ainda subutilizadas pelas comunidades locais, por causa da falta de conhecimento científico e de incentivo para a sua comercialização (VIEIRA et al., 2010).

O buriti (*Mauritia flexuosa* Linn. F.), fruto proveniente de uma palmeira da família Arecaceae considerada a mais abundante do país, cresce especialmente em locais úmidos e terrenos pantanosos (SILVA et al., 2009). Restrita à America do Sul, se distribui por todo o Brasil, sendo encontrada em regiões propícias do Cerrado, Amazônia e Pantanal (PASSOS; MENDONÇA, 2006).

A polpa do buriti é utilizada como fonte alimentar de populações rurais sendo consumida, geralmente, na forma de doces, sucos e sorvetes (BARBOSA, et al., 2010). O doce de buriti é uma das formas mais comuns de comercialização do fruto e tradicionalmente é feito com a redução da conserva do fruto, preparada com polpa do fruto e açúcar na proporção 1:1, o que permite sua conservação prolongada (BARBOSA, et al., 2010; MENEZES et al., 2009).

O fruto é considerado uma fonte potencial de compostos antioxidantes, sendo fonte de carotenoides e compostos fenólicos (ROSSO; MERCADANTE, 2007). Constitui uma das principais fontes de carotenoides pró-vitamina A, em especial um conteúdo elevado de β-caroteno (RODRIGUEZ-AMAYA; KIMURA; AMAYA-FARFAN, 2008), que tem reconhecida importância nutricional, apresentando-se como uma alternativa viável para diminuir a incidência de xeroftalmia (SILVA et al., 2009).

Assim, pesquisas sobre a composição nutricional e os bioativos do buriti, bem como as perdas destes compostos durante o processamento do doce, podem contribuir com o acervo científico, a comercialização do fruto e a preservação dos biomas. Deste modo, este trabalho teve por objetivo avaliar as características físicas, químicas, potencial antioxidante e bioativos da polpa *in natura* e do doce de buriti do Cerrado.

2 METODOLOGIA

2.1 COLETA DOS FRUTOS E OBTENÇÃO DA POLPA

Os buritis (*Mauritia flexuosa* Linn f.) foram colhidos no Estado de Goiás, na região rural da cidade de Goianira (S 16º 35 634' a 16º 53 896'; W 49º 22 518' a 49º 20 088'; altitude 771 m a 823 m), em dezembro de 2011. Foram coletados 90 a 120 kg do fruto. Após a coleta os frutos foram acondicionados em caixas plásticas e transportados para higienização e armazenamento. Os frutos maduros foram selecionados manualmente considerando-se tamanho, cor, estado de maturação e textura uniformes, e ausência de manchas e defeitos. A polpa, extraída manualmente, foi acondicionada em sacos de polietileno de baixa densidade e congelada em freezer à temperatura de -18 °C, até o momento das análises e da elaboração do doce. As análises físicas e químicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição e Análise de Alimentos da Faculdade de Nutrição/UFG.

2.2 ELABORAÇÃO DO DOCE

A polpa de buriti foi descongelada sob refrigeração, durante 12 horas. O doce de buriti foi formulado conforme descrito por Medeiros (2011), sendo elaborados três doces. A polpa de buriti e açúcar foram usados na proporção de 1:1 e esta mistura foi submetida à ebulição, por cerca de 16 minutos, até alcançar 82º Brix. Em seguida, o doce foi transferido para um recipiente retangular de polietileno de alta densidade (15 x 10 cm), revestido com película de PVC transparente e mantido à temperatura ambiente. Após 24 horas, os doces foram cortados em cubos, embalados em película de PVC transparente e papel alumínio e congelados em freezer à temperatura aproximada de -18 °C, até o momento das análises (Figura 1).

2.3 ANÁLISES FÍSICAS, QÍMICAS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

As análises físicas foram realizadas com 30 frutos selecionados aleatoriamente, para a determinação de massa e rendimento, com auxílio de balança semi-analítica em 10 repetições; e dimensões, com paquímetro Vernier Caliper Mitutoyo 150 mm x 6''.

O rendimento percentual do fruto foi obtido pela razão entre a massa da polpa e a massa total do fruto, multiplicado por 100. Quanto ao doce, o peso final do produto pronto

para o consumo foi dividido pela massa da polpa somada à massa de açúcar e multiplicado por 100.

A acidez titulável foi determinada com solução de hidróxido de sódio (NAOH) 0,1N, conforme AOAC (1997); pH, estimado eletrometricamente com 5,0 gramas de amostra após agitação (AOAC, 1997); sólidos solúveis com auxílio de refratômetro digital e expresso em ºBrix.

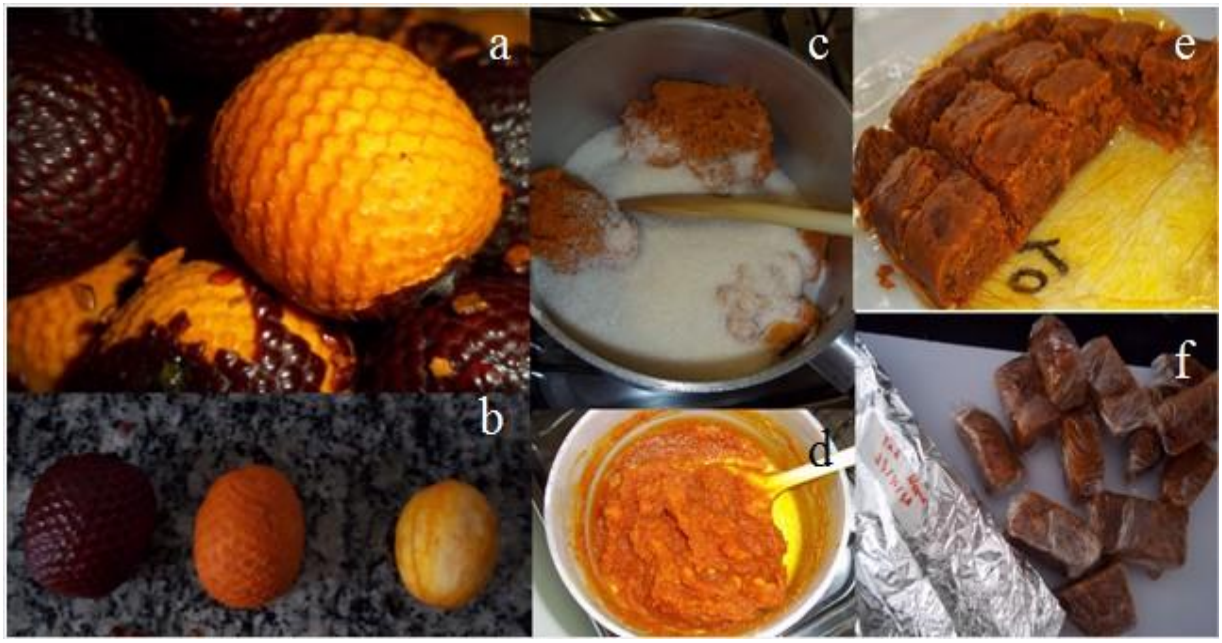


Figura 1. Fruto e doce de buriti.
[a, b] fruto de buriti; [c,d] doce de buriti durante processamento; [e,f] doce de buriti pronto para consumo.

A composição centesimal foi obtida por meio das análises de umidade (AOAC, 1990); nitrogênio total segundo o método de micro-kjeldahl e conversão em proteína bruta com o fator 6,25 (AOAC, 1990); lipídios totais (BLIGH; DYER, 1959); resíduo mineral fixo (AOAC, 1990); fibra alimentar conforme o método enzímico-gravimétrico de Prosky et al. (1988) e carboidratos por diferença, com a subtração dos valores obtidos para umidade, proteínas, lipídios, cinzas e fibras. Para determinação do valor energético total (VET) foram utilizados os fatores de Atwater, sendo 4 kcal/g, 4 kcal/g e 9 kcal/g para proteínas, carboidratos e lipídeos, respectivamente (MERRIL; WATT, 1973).

2.4 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

O extrato de polpa e doce de buriti para determinação de fenólicos totais e antioxidantes (radicais ABTS, FRAP e DPPH•) foi elaborado com utilização de 0,1 g de amostra. Inicialmente, foram adicionados à amostra 0,5 mL de álcool etílico e 0,5 mL de água MiliQ. Em seguida, as amostras foram desengorduradas por meio de três lavagens sucessivas com 1,0 mL de hexano. Em cada lavagem foi feita homogeneização com auxílio de vortex por 30 seg e centrifugação a 5.000 rpm por 5 min a 18 ºC, para separação das fases e descarte do sobrenadante com hexano. Após a terceira lavagem, o resíduo com etanol e água foi adicionado de 1,0 mL de solução contendo acetona, ácido acético e água MiliQ, na proporção 70:0,5:29,5. Esta mistura foi homogeneizada com vortex por 30 seg e ultrassom por 5 min a 37 ºC e centrifugada a 9.000 rpm por 10 min a 18 ºC. O sobrenadante coletado foi diluído para 10 mL com água MiliQ e utilizado para determinação de fenólicos e atividade antioxidante.

A quantificação de fenóis totais foi realizada de acordo com o método descrito por Genovese et al. (2008). Para a atividade antioxidante das polpas e dos doces foram realizadas as análises in vitro: DPPH• (2,2-difenil-1-picril-hidrazila), ABTS [2,2 azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico)] e capacidade de redução do Fe^{3+} (FRAP). A capacidade dos antioxidantes sequestrarem o radical estável DPPH• foi determinada conforme Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995), o método de Benzie e Strain (1996) foi usado para o ensaio FRAP e o ensaio ABTS foi realizado de acordo com a metodologia descrita por RE al. (1999).

2.5 DETERMINAÇÃO DE CAROTENOIDES TOTAIS

A quantificação dos carotenoides totais foi feita segundo o método descrito por Rodriguez-Amaya (2001). Para a determinação dos carotenoides totais da polpa e doce de buriti foi elaborado um extrato a partir de 1,0 g de amostra. Inicialmente, 150 mg de BHT (Butylated hydroxytoluene - di-terc-butil metil fenol) e 70 mL de acetona resfriada foram adicionadas à amostra, e após homogeneização com auxílio de multiprocessador mix Wallita, por 2 min em quatro etapas de 30 seg, a mistura foi filtrada à vácuo. Em seguida, o resíduo foi novamente filtrado a vácuo por duas vezes, após homogeinização com 50 mL de acetona. Este resíduo foi descartado e toda solução coletada foi submetida à separação por partição líquido-

líquido, com 100 mL hexano e água destilada suficiente para conferir transparência a solução. A fase com água e acetona foi descartada e a fase com hexano foi coletada e diluída para 200 mL com hexano.

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram expressos em média e desvio-padrão. Os resultados da composição centesimal, concentração de bioativos e atividade antioxidante da polpa e doce de buriti foram submetidos ao teste *t* de student com 5% de probabilidade para comparação das médias. Os cálculos estatísticos foram efetuados com auxílio do programa Action (StatCamp, São Carlos, Brasil).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISES FÍSICAS, QÍMICAS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Os valores de massa, diâmetro longitudinal e transversal dos buritis analisados foram superiores aos obtidos na literatura. No entanto, o rendimento foi baixo quando comparado com outros autores, superando apenas os buritis provenientes da Caatinga (CARNEIRO; CARNEIRO, 2011). Ao contrário, o pH e a acidez titulável foram similares aos relatados por por Martins (2010), ao estudar frutos do Cerrado (Tabela 1).

Tabela 1. Características físicas e químicas de frutos e doces de buriti

Características	Massa (g)	Diâmetro longitudinal (cm)	Diâmetro transversal (cm)	Rendimento (%)	pH	Acidez titulável (%)	sólidos solúveis (ºBrix)
Polpa de Goiás[1]	74,19± 9,75	5,76±0,26	5,13±0,25	16,43±4,33	3,47± 0,0	12,10±0,29	-
Barbosa et al. (2010) Amazônia	51,24	4,3	3,71	24, 25	-	-	-
Carneiro e Carneiro (2011) - Caatinga	33,66	5,25	3,91	10,98	-	-	-
Martins (2010) Cerrado	55,08	4,44	5,06	18,37	3,44	12,62	-
Doce de buriti[1]	353,17 ±7,29	-	-	70,63±1,46	3,57± 0,0	8,43±0,29	81,66±0,29

[1]Resultados do estudo atual expressos em média e desvio padrão de três repetições.

Os buritis analisados tiveram concentrações próximas de umidade, proteínas, lipídios, fibra e VET, aos buritis pesquisados Mariath et al. (1989), provenientes de São Luiz do Maranhão (Tabela 2). Embora, os frutos analisados tenham apresentado concentrações de nutrientes e de fibra inferiores aos dados de alguns autores, que estudaram buritis de origem diversa, podem ser considerados alimentos com altos teores de lipídios e fibra alimentar quando comparados a outros frutos do Cerrado tais como araticum, mangaba, puçá, pitomba analisados por Silva et al. (2008).

A literatura científica ainda é bastante escassa com relação aos dados da composição física e química de doce de buriti, embora seja um produto comercializado com frequência nas regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil (LIMA et al., 2009)

Apenas foi possível comparar os resultados dos doces de buriti do presente trabalho com os relatados por Mariath et al. (1989), que analisaram doces de buritis comercializados em São Luís do Maranhão. Os doces de buriti do presente estudo tiveram maiores concentrações de proteína, lipídios, resíduo mineral fixo e VET (Tabela 2).

Tabela 2. Composição centesimal aproximada ($g.100g^{-1}$) para polpa e para doce de buriti, expressos em base úmida

Características	Umidade	Proteína Bruta	Lipídios totais	Resíduo mineral fixo	Fibra total	Carbo-idratos	VET (kcal)
Polpa de buriti							
Goiás[1]	70,00±0,35	1,85±0,01	9,03±0,19	1,18±0,01	7,17±0,41	10,77	131,75
Mariath et al. (1989) Amazônia	69,60	1,80	8,10	0,70	9,60	19,80	145,00
Manhães e Sabaa-Srur (2011) Amazônia	62,93	2,10	13,85	0,94	5,17	8,25	166,36
Carneiro e Carneiro (2011) Caatinga	54,35	1,30	18,16	0,66	-	25,53	270,00
Doce de buriti							
Goiás[1]	14,08±0,30	0,75±0,00	7,69±0,27	1,27±0,05	5,23±0,14	70,98	356,13
Mariath et al. (1989) Amazônia	17,3	0,7	6,5	0,9	7,2	74,6	326

[1]Resultados do presente estudo expressos em média e desvio padrão de três repetições.

Para reduzir a interferência da umidade na composição centesimal da polpa e doces de buriti, os resultados também foram analisados em matéria seca. Todos os resultados da composição centesimal para a polpa de buriti foram muito superiores aos dados obtidos para doce, com exceção da concentração de carboidratos (Tabela 3). Estes resultados podem ser

explicados pela adição de açúcar na elaboração do produto, constituindo 50% da massa do doce.

Tabela 3. Composição centesimal (g.100g^{-1}) da polpa e dos doces de buritis (base seca)

Características[1]	Polpa	Doce
Proteína bruta	6,18±0,05^{a}	1,48±0,05^{b}
Lipídios totais	30,09±0,44^{a}	8,95±0,05^{b}
Resíduo mineral fixo	3,95±0,01^{a}	0,87±0,00^{b}
Fibra total	24,44±0,74^{a}	6,09±0,15^{b}
Carboidratos	35,34	82,61
VET (kcal)	436,89	416,91

[1]Valores apresentados como média ± desvio padrão de três repetições.
Em uma mesma linha, médias com letras em comum não apresentam diferenças significativas a 5% de probabilidade pelo teste *t* de student.

3.2 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS, CAROTENOIDES TOTAIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

A comparação com os resultados de outros autores foi dificultada pela escassez de dados na literatura especializada, sobre bioativos e atividade antioxidante de frutos do Cerrado. Além disso, existe uma grande variação de padrões e unidades de expressão nos artigos publicados a respeito do assunto, o que limita a discussão dos resultados.

Considerando os dados em matéria seca (Tabela 4), a capacidade antioxidante pelo método DPPH•, foi superior ao reportado por Gonçalves, Lajolo e Genovese (2010) para buriti (aproximadamente 20 µmol de TE.g^{-1}) coletado no Estado de São Paulo e para 17 frutos, nativos do Cerrado e Amazônia, que variaram de 15 a 135 µmol de TE.g^{-1}. Sendo que, os buritis do presente estudo foram inferiores, apenas, ao camu-camu (aproximadamente 1400 µmol de TE.g^{-1}). Para o ensaio ABTS, em matéria úmida, obtivemos valor (55,71 µmol de TE.g^{-1}) inferior ao relatado por Contreras-Calderón et al. (2011) de 70,2 µmol de TE.g^{-1} para buriti da Amazônia Colombiana. Já para o ensaio FRAP, a atividade antioxidante (52,82 µmol de TE.g^{-1}) foi superior ao verificado por Contreras-Calderón et al. (2011) (27,01 µmol de TE.g^{-1}). Estas comparações indicam que a capacidade antioxidante dos buritis analisados pode ser uma característica de destaque, considerando a maioria dos resultados dos ensaios realizados.

Ao contrário, o teor de fenólicos totais dos buritis foram muito inferiores aos relatados por Gonçalves, Lajolo e Genovese (2010) (aproximadamente 5 mg de equivalente de

catequina.g^{-1} de fruto em base seca). No entanto, a concentração de fenólicos da polpa de buriti (433,11 mg de AGE.100g^{-1}), em matéria úmida, foi maior que o apresentado por Contreras-Calderón et al. (2011) (281 mg de AGE.100g^{-1}) , ao estudar buritis da Amazônia Colombiana. Outros frutos do Cerrado e Amazônia pesquisados por Gonçalves, Lajolo e Genovese (2010) apresentaram concentrações, em matéria seca, muito superiores de fenólicos, quando comparados ao buriti. No entanto, os teores de fenólicos (abaixo de 30 mg de equivalente de catequina.100 g^{-1} de fruto) de cagaita, coquinho azedo e araçã, frutos típicos do Cerrado, relatados por estes autores foram muito inferiores ao obtido para buriti.

Tabela 4. Potencial antioxidante (µmol de TE.g^{-1} fruto), fenólicos totais (mg de AGE.100g^{-1} fruto) e carotenoides totais (µg/g) de polpa e de doces de buriti (base seca)

Característica[1]	Polpa	Doce
DPPH•	232,64±10,11^{a}	34,59±0,68^{b}
ABTS	185,72±3,53^{a}	61,52±1,87^{b}
FRAP	176,06±2,66^{a}	24,91±0,98^{b}
Fenólicos totais	1652,94±29,06^{a}	363,59±16,28^{b}
Carotenoides totais	1216,09±46,05^{a}	191,71±6,47^{b}

[1]Valores apresentados como média ± desvio padrão de três repetições.
Em uma mesma linha, médias com letras em comum não apresentam diferenças significativas a 5% de probabilidade pelo teste *t* de student.

A concentração, em matéria úmida, de carotenoides da polpa de buriti (433,11 µg/g) se assemelhou à concentração (446 µg/g) observada por Lima et al. (2009), ao analisarem buritis do mesmo Estado. Já Rosso e Mercadante (2007) obtiveram concentração (513,87 µg/g) mais elevada para este bioativo em buritis coletados em Manaus.

Rodrigues-Amaya, Kimura e Amaya-Farfan (2008) analisaram carotenoides de diversos alimentos brasileiros e relataram que o buriti é o de maior concentração em β-caroteno. Estes autores também classificaram como alimentos ricos em carotenoides aqueles com teor acima de 20 µg/g. Portanto, a polpa dos buritis analisados pode ser considerada uma fonte excelente de carotenoides totais.

Na produção do doce, a atividade antioxidante nos ensaios DPPH•, ABTS e FRAP reduziram significativamente. Os fenólicos diminuíram em cerca de 80% (Tabela 4). De acordo com Dutra et al. (2012), a redução da atividade antioxidante está intimamente relacionada à diminuição da composição de fenólicos. Isto por causa do efeito prejudicial da temperatura elevada no teor de fenólicos totais e na atividade antioxidante (LARRAURI et al., 1997).

O processo de cocção pode ser benéfico à atividade antioxidante, pois é suficiente para inativar peroxidases que atuam como pró-oxidantes. Além disso, a cocção também é capaz de favorecer a formação de novos compostos, como os produtos da reação de Maillard (redutonas), que têm ação antioxidante, principalmente quando se utiliza tratamento térmico de baixa intensidade e duração (MELO et al., 2009). Entretanto, o doce foi elaborado com temperatura de ebulição por cerca de 16 min e provavelmente a combinação tempo e temperatura foi prejudicial à concentração de fenólicos e antioxidantes.

Os carotenoides são extremamente suscetíveis à degradação por calor, luz, ação enzimática e oxidação, por causa da sua estrutura altamente insaturada. Se o tratamento térmico for severo ocorre destruição da estrutura que protege os carotenoides aumentando a área de superfície, o que facilita sua degradação oxidativa e isomerização (DUTRA et al., 2012; SUCUPIRA; XEREZ; SOUSA, 2012).

Embora a polpa de buriti tenha sido exposta por pouco tempo à foto-oxidação, após a coleta do fruto, o tratamento térmico e a adição de açúcar na elaboração do doce reduziram a concentração de carotenoides em cerca de 80%. Mesmo que a perda de carotenoides do doce tenha sido muito elevada, este alimento ainda pode ser considerado fonte desses compostos e ter uma contribuição importante para a saúde. Ressaltamos também que o teor elevado de lipídios do buriti pode auxiliar a absorção e melhorar a biodisponibilidade dos carotenoides lipossolúveis no organismo humano.

4 CONCLUSÕES

A massa, diâmetro longitudinal e transversal elevados dos buritis analisados não foram suficientes para aumentar o rendimento da polpa. Dentre as características químicas, os maiores destaques foram as concentrações de lipídios, fibra alimentar e o teor muito elevado de carotenoides totais. Embora, tenha sido verificada baixa concentração de fenólicos na polpa de buriti, a atividade antioxidante pode ser promissora com relação a outros frutos do Cerrado.

Entretanto, o processamento do doce influenciou negativamente a composição centesimal, a concentração de bioativos e a atividade antioxidante. Ainda que tenha ocorrido uma redução acentuada na concentração de carotenoides do doce de buriti em relação à polpa,

o alimento pronto para consumo pode ser considerado importante para a saúde, em decorrência dos valores elevados desses bioativos.

Sugerimos outras pesquisas para averiguar a influência da localização geográfica na concentração de carotenoides totais da polpa e do doce de buriti, bem como a determinação dos diversos tipos de carotenoides do buriti e a interferência do método tradicional de elaboração do doce na estabilidade desses compostos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, há um número significativo de pesquisas com frutos de consumo tradicional no Brasil, quanto à composição química e ao potencial funcional, no entanto, os frutos do Cerrado ainda são pouco contemplados na literatura científica.

O buriti é um fruto encontrado no Cerrado e sua polpa é utilizada principalmente nas regiões Norte e Central do Brasil, na elaboração de diversos alimentos, em especial para a produção de doce. Este fruto é considerado uma das fontes mais ricas de carotenoides pró-vitamina A, além de conter outros compostos fenólicos com função antioxidante. No entanto, a concentração destes compostos pode variar conforme a localização geográfica e condições climáticas, bem como, ocorrer perdas dos componentes químicos em função do tempo e temperatura de processamento dos alimentos derivados.

No presente trabalho foi possível constatar que buritis provenientes do Cerrado podem ser promissores com relação à atividade antioxidante e ser considerados excelentes fontes de carotenoides totais. Mesmo que a forma tradicional de processamento do doce reduza consideravelmente estes bioativos, este alimento ainda pode ser considerado fonte de carotenoides. A caracterização química e a quantificação de componentes bioativos com efeitos benéficos para saúde, de frutos nativos como o buriti, representam um elemento importante para a utilização sustentável de culturas muitas vezes subvalorizadas. Além disso, o conhecimento do potencial nutricional e funcional agrega valor e qualidade ao produto, bem como pode auxiliar a preservação do bioma Cerrado.

Assim, o presente trabalho pode contribuir para o acervo sobre a caracterização química da polpa e do doce de buriti e para a valorização do uso de alimentos regionais.

REFERÊNCIAS

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 3. ed. Gaitherburg: AOAC, 1997.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15. ed. Washington: AOAC, 1990. 1298 p.

BARBOSA, R. I.; LIMA, A. D.; JÚNIOR-MOURÃO, M. Biometria de frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f. - arecaceae): produção de polpa e óleo em uma área de savana em Roraima. **Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 5, n. 10, p. 71-85, 2010.

BENZIE, I.F.F.; STRAIN, J.J. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxidant power: the FRAP assay. **Analytical Biochemistry**, New York, v. 239, n. 1, p. 70-76, 1996.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Ottawa, v. 37, n. 1, p. 911-917, 1959.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel-Wissenschaft + [i.e.und] Technologie**, London, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.

CARNEIRO, T. B.; CARNEIRO, J. G. M. Frutos e polpa desidratada buriti (*mauritia flexuosa l.*): aspectos físicos, químicos e tecnológicos. **Revista Verde**, Rio Grande do Norte, v. 6, n. 2, p. 105-111, 2011.

CONTRERAS-CALDERÓN, J.; CALDERÓN-JAIMES, L. GUERRA-HERNÁNDEZ, E. GARCÍA-VILLANOVA, B. Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruits from Colombia. **Food Research International**, Essex, v. 44, n. 7, p. 2047-2053, 2011.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 13-23, 2006.

DUTRA, A. S.; FURTADO, A. A. L.; PACHECO, S.; OIANO-NETO, J. Efeito do tratamento térmico na concentração de carotenoides, compostos fenólicos, ácido ascórbico e capacidade antioxidante do suco de tangerina murcote. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 15, n. 3, p. 198-207, 2012.

GENOVESE, M. I.; PINTO, M. S.; GONÇALVES, A. E. S. S.; LAJOLO, F. M. Bioactive compounds and antiantioxidant activity of exotic fruits and commercial frozen pulps from Brazil. **Food Science and Technology Internaational**, London, v. 14, n.3, p. 207-214, 2008.

GONÇALVES, A. E. S. S.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Chemical composition and antioxidant/antidiabetic potential of brazilian native fruits and commercial frozen pulps. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 58, n. 8, p. 4666-4674, 2010.

LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal of Agricultural and Food Chemistry,** Washington, v. 45, n. 4, p. 1390-1393, 1997.

LIMA, A. L. S.; LIMA, K. S. C.; COELHO, M. J.; SILVA, J. M.; GODOY, R. L. O.; PACHECO, S. Avaliação dos efeitos da radiação gama nos teores de carotenoides, ácido ascórbico e açúcares do fruto buriti do brejo (*Mauritia flexuosa* L.). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 39, n. 3, p. 649-654, 2009.

MANHÃES, L. R. T. SABAA-SRUR, A. U. O. Centesimal composition and bioactive compounds in fruits of buriti collected in Pará. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 31, n. 4, p. 856-863, 2011.

MARIATH, J. G. R.; LIMA, M. C. C.; SANTOS, L. M. P.; Vitamin A activity of buriti (*Mauritia vinifera* Mart) and its effectiveness in the treatment and prevention of xerophthalmia. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Bethsda, v. 49, n. 5, p. 849-853, 1989.

MARTINS, M. L. **Fenologia, produção e pós-colheita de frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) em três veredas do Cerrado no Estado de Goiás**. 2010. 144 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola de agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

MEDEIROS, R. **Gastronomia do Cerrado**. Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2011. 152 p.

MELO, E. A. MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G.; SANTANA, A. P. M. Capacidade antioxidante de hortaliças submetidas a tratamento térmico. **Nutrire**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 85-95, 2009.

MENEZES, C. C.; BORGES, S. V.; CIRILLO, M. A.; FERRUA, F. Q.; OLIVEIRA, L. F.; MESQUITA, K. S. Caracterização física e físico-química de diferentes formulações de doce de goiaba (*Psidium guajava* L.) da cultivar Pedro Sato. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n.3, p. 618-625, 2009.

MERRIL, A.L.; WATT, B.K. **Energy value of foods**: basis and derivation. Washington: United States Department of Agriculture, 1973. 105p.

PASSOS, M. A. B; MENDONÇA, M. S. Epiderme dos segmentos foliares de *Mauritia flexuosa* L.f (Arecaceae) em três fases de desenvolvimento. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 36, n.4, p. 431-436, 2006.

PROSKY, L.; ASP, N.; SCHWEIZER, T. F.; DEVRIES, J. W.; FURDA, I. Determination of insoluble, soluble, and total dietary fiber in foods and food products: interlaboratory study. **Journal of Association of Official Analytical Chemists**, Arlington, v. 71, n. 5, p. 1017-1023, 1988.

RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.;RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cátion decolorization assay. **Free Radical Biology and Medicine**, New York, v. 26, n. 9-10, p. 1231-1237, 1999.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods**. Washington: International Life Sciences Institute (ILSI) Press, 2001. 64 p.

RODRIGUES-AMAYA, D. B.; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN, J. **Fontes brasileiras de carotenoides**: tabela brasileira de composição de carotenoides em alimentos. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretária da Biodiversidade e Florestas, 2008. 101 p.

ROSSO, V. V.; MERCADANTE, A. Z. Identification and quantification of carotenoids, by HPLC-PDA-MS/MS, from Amazonian fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Whashington, v. 55, n. 13, p. 5062-5072, 2007.

SILVA, M.R.; LEMOS LACERDA, D.B.C.L.; SANTOS, G.G.; MARTINS, D.M.O. Caracterização química de frutos nativos do Cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, p.1790-1793, 2008.

SILVA, S. M.; SAMPAIO, K. A.; TAHAM, T.; ROCCO, S. A.; CERIANE, R.; MEIRELLES, A. J. A. Characterization of oil extracted from buriti fruit (Mauritia flexuosa)

grown in the Brazilian Amazon region. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, Champaign, v. 86, n. 7, p. 611-616, 2009.

SUCUPIRA, N. R.; XEREZ, A. C. P; SOUSA, P. H. M. Perdas vitamínicas durante o tratamento térmico de alimentos. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 14, n. 2, p. 121-128, 2012.

VIEIRA, R.F.; AGOSTINI-COSTA, T.S.; SILVA, D.B.; SANO, S.M.; FERREIRA, F.R. **Frutas nativas da região centro-oeste do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 322 p.

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE CACHAÇA EM ENVELHECIMENTO ARMAZENADA EM TONÉIS DE BÁLSAMO

Natália Nóbrega Ferreira[1]; Márcio Caliari[2]

[1] Graduanda em Engenharia de Alimentos, Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás – UFG E-mail: nate.nf@hotmail.com

[2] Professor orientador, Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás – UFG E-mail: macaliari@ig.com.br

Resumo: Avaliou-se por um período de doze meses cachaça em envelhecimento estocada em três barris de bálsamo (*Myroxylon balsamum*), durante os meses 24 a 36. Foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: ácidez volátil, pH, densidade, teor de grau alcóolico, extrato seco, cinzas e cor. Observou-se aumento da ácidez volátil e consequente diminuição do pH, com exceção do terceiro barril. Houve diminuição da densidade e aumento do extrato seco, cinzas e grau alcóolico, porém para esta última houve um aumento no segundo barril. Nas coordenadas de cor foi observado constantes modificações durante os doze meses. Através dos parâmetros analisados observou-se que a cachaça interage com a madeira durante todo o tempo de envelhecimento.

Palavras-chave: Cachaça; envelhecimento; bálsamo; parâmetros físico-químicos.

INTRODUÇÃO

A cachaça, também conhecida como pinga, é uma bebida típica brasileira obtida através do mosto fermentado de cana de açúcar. Seu teor alcoólico pode variar de 38% a 48% (v/v), a 20ºC (BRASIL, 2005a).

No Brasil são produzidos, aproximadamente, por ano 1,2 bilhões de litros de cachaça produzidos por mais de 40 mil produtores e marcas, onde 99% dos produtores são micro-empresas; os estados que mais produzem são São Paulo, Rio de Janeiro, Pernambuco, Ceará, Minas Gerais e Paraíba (RODRIGUES, 2012). Apenas 1% do que é produzido é exportado, sendo exportada para mais de 60 países, tais como Alemanha, Portugal, Estados Unidos, França e Paraguai (IBRAC).

Revisado pelo orientador.

O processo de produção da cachaça envolve a obtenção do caldo de cana-de-açúcar, preparo e fermentação do mosto e da destilação do vinho resultante da fermentação. Depois disso a cachaça precisa de um tempo de maturação que pode variar de dois a seis meses. Além disso, pode ser feito também o envelhecimento da cachaça (BOSQUEIRO, 2010).

O envelhecimento da cachaça é feito para que haja a suavização do aroma e do gosto da bebida, além disso também é observado mudança na cor da mesma. O envelhecimento causa alteração físico-químicas proporcionando um melhoramento da bebida, que são estocadas em tonéis de madeira. Cada madeira confere a bebida um tipo de aroma, cor e sabor, pois ela atua sobre a cachaça removendo substâncias por adsorção, evaporação e fazendo interações com a bebida, incorporando substâncias da madeira. (SILVA; VASCONCELOS, 2009)

Para que tais mudanças físico-químicas ocorram e para que ocorra o envelhecimento é preciso que haja um tempo mínimo de estocagem. Para ser considerada cachaça envelhecida, a mesma tem que ter 50% de aguardente de cana envelhecida armazenada em recipiente de madeira apropriado, com capacidade máxima de 700 L, por um período mínimo de um ano. A cachaça premium tem que ter 100% do destilado envelhecido em recipiente de madeira apropriado, com capacidade máxima de 700 L, também por um período não inferior a um ano. E finalmente, a cachaça extra-premium é aquela 100% envelhecida em recipiente de madeira apropriado, com capacidade máxima de 700 L, por um período mínimo de três anos (BRASIL, 2005a).

O processo de envelhecimento garante à bebida uma qualidade peculiar, devido às inúmeras reações químicas, como a oxidação de substâncias que são desagradáveis ao olfato e ao paladar presentes na cachaça branca.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas da cachaça em envelhecimento, estocada em tonéis de bálsamo *(Myroxylon balsamum)*, por um período de doze meses.

METODOLOGIA

Foram coletadas matérias-primas de cachaça ou da aguardente não envelhecida, proveniente da empresa Alambique Cambeba, instalada na cidade de Alexânia-GO. O envelhecimento do destilado foi executado na própria empresa, que concedeu espaço para 4 barris de bálsamo, para condução do experimento. Periodicamente, procedia-se à amostragem

da cachaça envelhecida e as garrafas eram levadas para o Laboratório de Bebidas do Setor de Engenharia de Alimentos da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. Entretando, durante o período analisado o quarto barril foi perdido, devido a um vazamento. Logo, foram analisados apenas 3 barris.

As amostras foram submetidas as determinações de acidez volátil, pH, densidade, teor alcoólico real a 20ºC, extrato seco, resíduo mineral fixo seguindo protocolos analíticos oficiais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2005b) e coordenadas de cor foram determinadas diretamente na amostra no calorímetro Hunter Lab, previamente calibrado.

Somente a análise de grau alcoólico real foi realizada no Laboratório de Saúde Pública Dr. Giovanny Cysneiros – LACEN Goiás

RESULTADOS E DISCUSSÕES

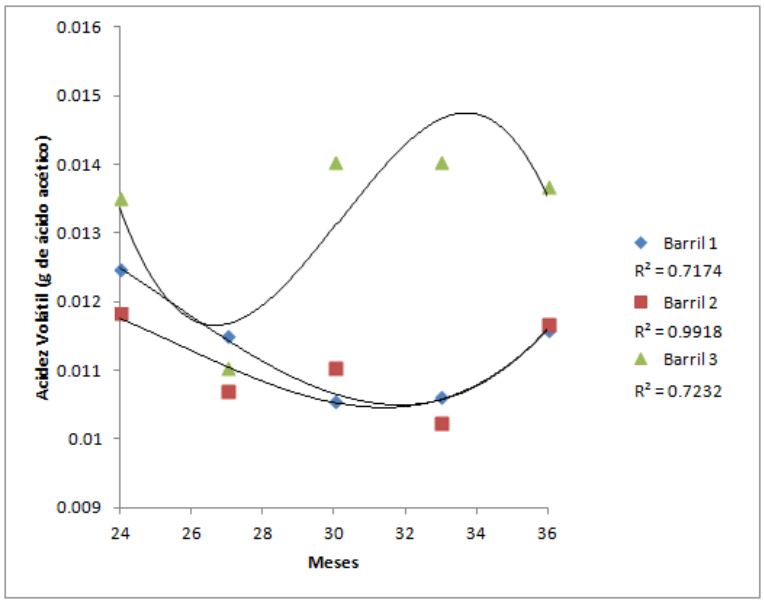
Segundo Bosqueiro (2010) os ácidos orgânicos representados pela acidez total, que por sua vez é composta pela acidez volátil e fixa, estão presentes em bebidas destiladas, sendo que o ácido acético é o que se apresenta em maior porcentagem, variando de 65 – 90% no destilado da acidez total.

Os ácidos voláteis presentes na bebida são provenientes das próprias leveduras usadas na fermentação, pela contaminação de bactérias acéticas no mosto e pela reação de oxidação do etanol, fazendo com que a acidez volátil aumente durante o tempo de envelhecimento (FREITAS, 2011)

A figura 1 apresenta a variação da acidez volátil durante 12 meses de envelhecimento, a partir do mês 24.

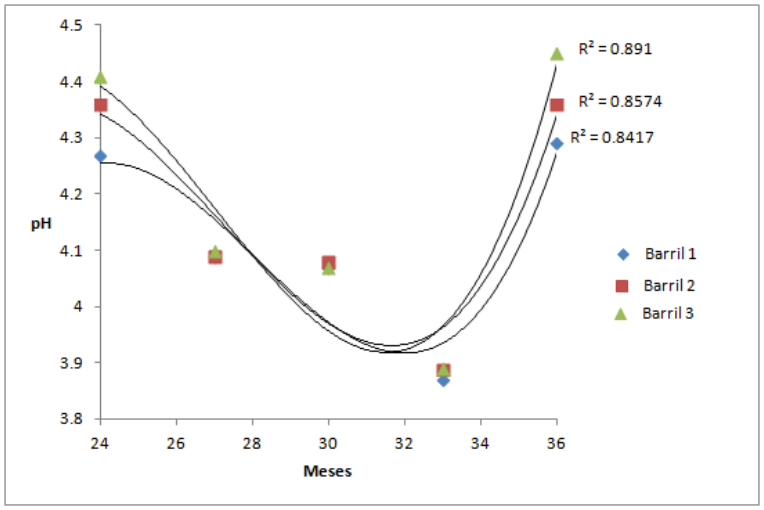
Os barris 1 e 2 seguiram o mesmo padrão, já o barril 3 teve um comportamento diferente. Considerando que a cor das cachaças dos três barris são visualmente diferentes, pode-se suspeitar de que as madeiras que constituem os barris tenham características químicas diferentes. Essa diferença pode ter sido causada devido a constituição de cada barril. O ácido é formado por reações químicas entre os extratos orgânicos da madeira e o etanol.

Figura 1: Evolução da acidez volátil.



Como citado anteriormente, a acidez tende a aumentar, logo o pH tende a diminuir. A figura 2 apresenta a variação do pH no período de 24 a 36 meses de envelhecimento.

Figura 2: Evolução do pH.



A figura 2 indica que inicialmente ocorreu uma tendência de diminuição do pH, porém após o mês 32 houve um aumento. A variação deste comportamento deve-se às falhas de homogeneização dos barris, sendo observado o mesmo padrão para os três barris.

As figuras 3 e 4 apresentam a evolução da densidade e do teor alcoólico durante o período estudado.

Figura 3: Evolução da densidade.

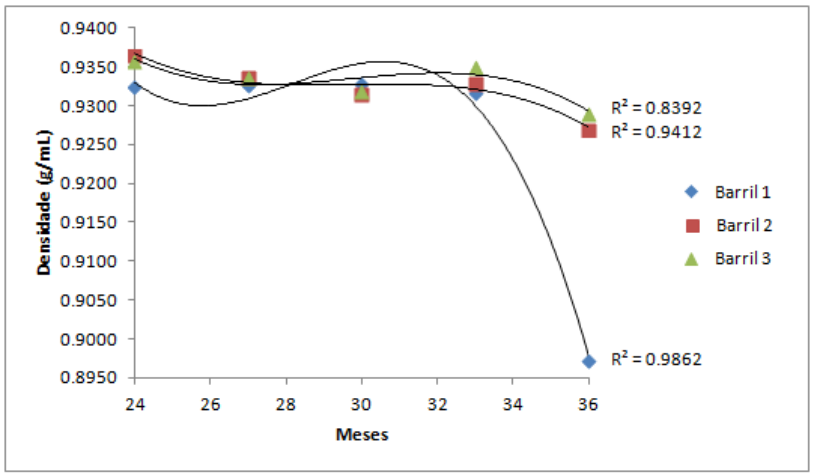
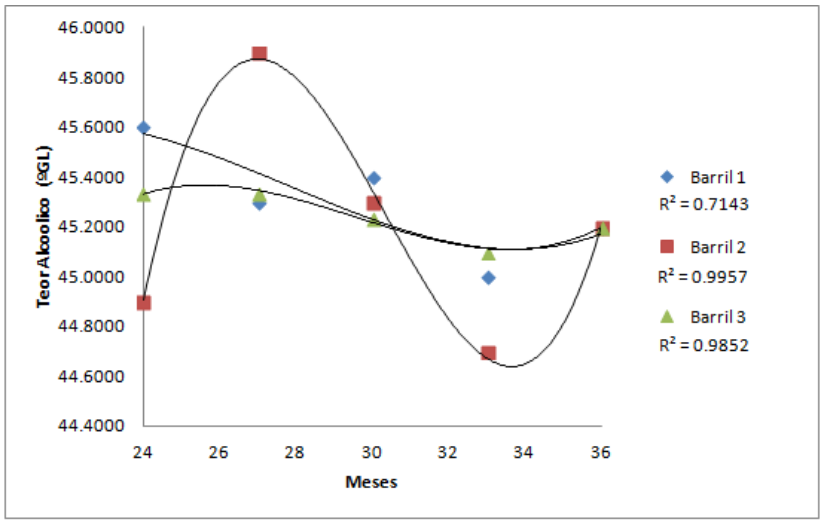


Figura 4: Evolução do teor alcoólico.



A temperatura, a umidade e o tipo de barril (porosidade da madeira) são fatores que influenciam a densidade e também o grau alcoólico. Se os barris estão sujeitos a alta temperatura ou incidência de raios solares, eventualmente a água se evapora, concentrando o etanol da cachaça. Por outro lado, se o ambiente é úmido e frio, o etanol evapora mais facilmente do que a água. Deste modo, a densidade e o teor alcoólico podem aumentar ou diminuir dependendo das condições do armazenamento do barril (VIANA, 2007).

Na densidade, notou-se que os barris 2 e 3 seguiram o mesmo padrão, com uma leve diminuição ao longo do tempo, enquanto no barril 1 houve uma diminuição brusca tanto da

densidade como do teor alcoólico. Estes resultados remetem a falta de homogeneização da madeira dos barris, além da possível falha da análise com possível passagem de gordura dos dedos para o picnômetro durante a análise de densidade.

Na figura 4 nota-se uma diminuição do grau alcoólico que provavelmente foi devido a evaporação do etanol nos barris 1 e 3. Já no barril 2, houve um aumento, devido a evaporação da água. Ambos remetendo as condições de armazenamento dos barris e às características de cada barril.

Nas figuras 5 e 6 estão os resultados obtidos para o teor de extrato seco e resíduo mineral fixo (cinzas) das cachaças durante o período de envelhecimento.

Figura 5: Evolução do teor de extrato seco.

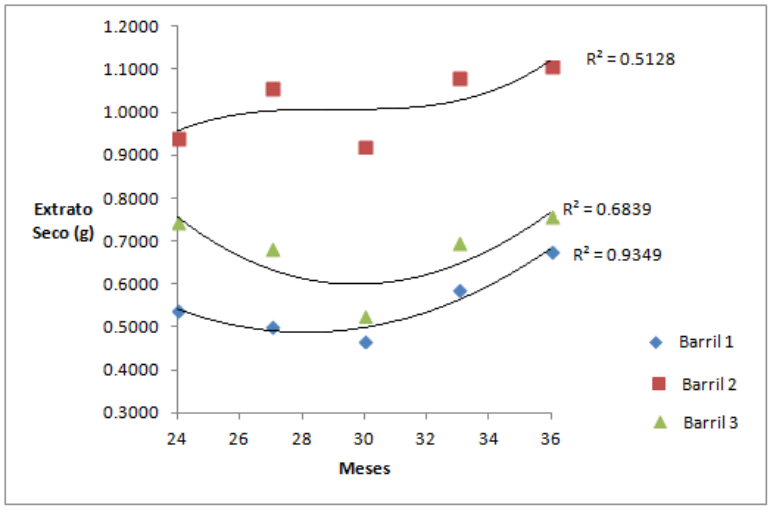
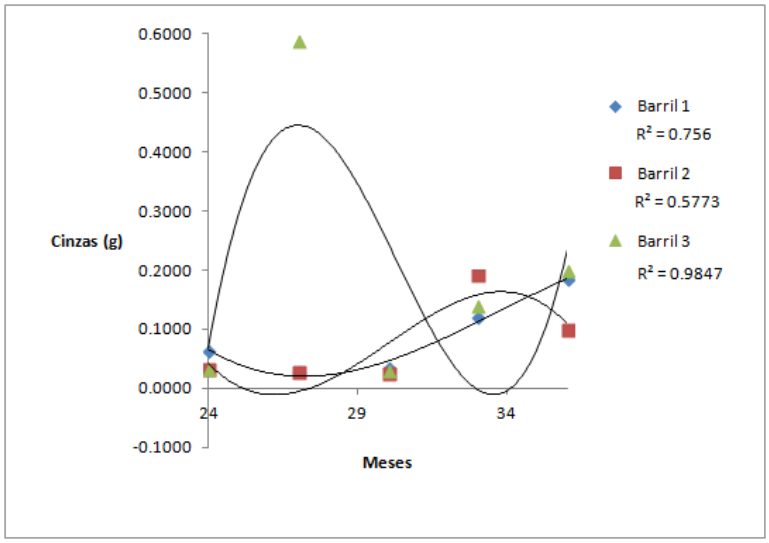


Figura 6: Evolução do teor de cinzas.



Observou-se um aumento do extrato seco nos três barris, fato ocorrido devido a incorporação de componentes da madeira a cachaça. Este resultado está de acordo com os resultado obtidos por Miranda et al. (2008), estudando o perfil físico-químico da aguardente durante envelhecimento em tonéis de carvalho, onde em 390 dias houve acréscimo do teor de extrato seco na aguardente analisada.

Nas cinzas foi observado um ganho no resíduo mineral fixo nos três barris, entretanto o barril 3 saiu dos padrões dos outros barris. Essa diferença pode ser por erro de análise ou falta de homogeneização no momento de retirada da amostra.

Nas figuras 7, 8 e 9 estão apresentados os resultados referentes as coordenadas de cor.

Figura 7: Evolução da luminosidade (L*).

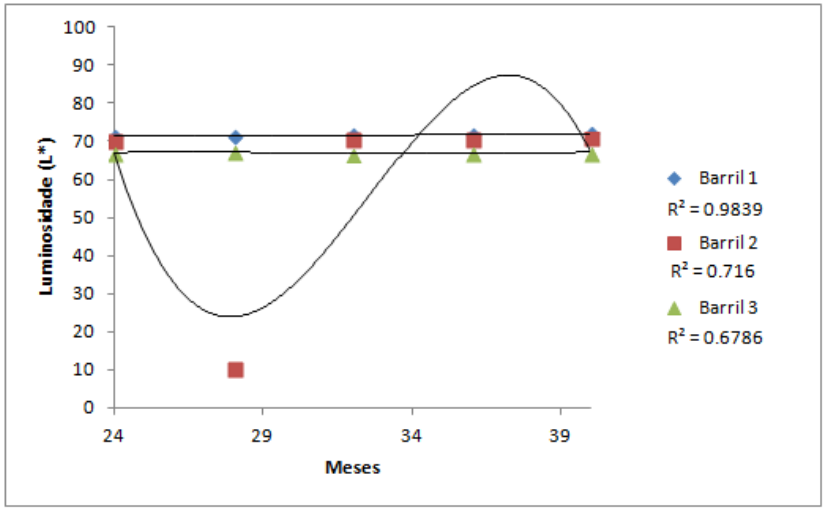
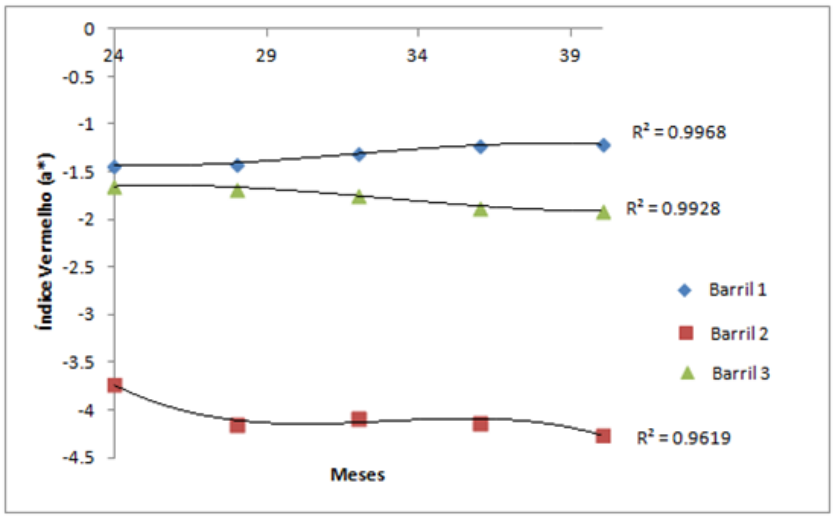
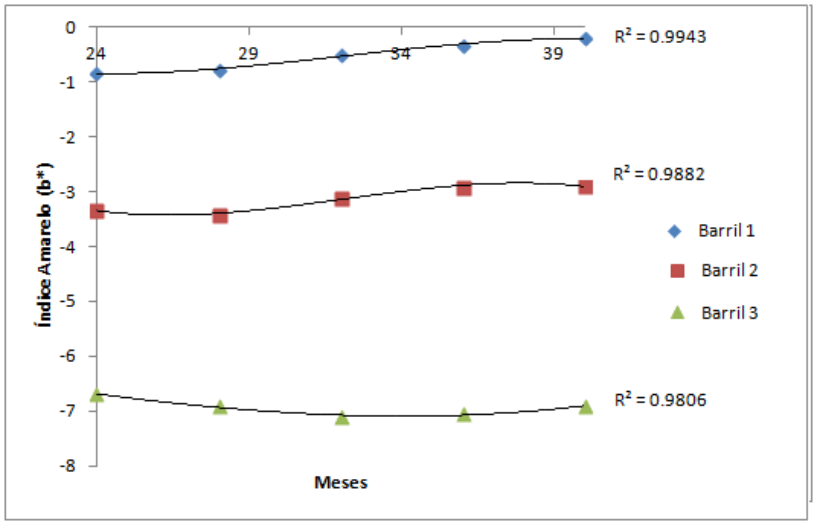


Figura 8: Evolução do índice vermelho (a*).



Fugura 9: Evolução do índice amarelo (b*).



Cada madeira confere características peculiares à bebida. Em relação a cor, a bebida adquire a tonalidade do cerne da madeira onde foi envelhecida (FREITAS 2011). Notou-se modificações das coordenadas de cor mês a mês como consequência de uma incorporação de extrato à cachaça.

As cores apresentadas nos barris 2 e 3 se assemelharam à cor do cerne do bálsamo, que é castanho-avermelhado, diferentemente do barril 1 que adquiriu tonalidade esverdeada. Os resultados para as coordenadas de cor do barril 1 levam a suspeita de que ocorreu uma mistura de madeiras durante a confecção do barril.

CONCLUSÃO

Após analisar a cachaça em envelhecimento por um período de 12 meses pode-se observar de forma geral um aumento da acidez volátil, densidade, extrato seco e cinzas; diminuição do pH e grau alcoólico; e intensificação da tonalidade da cor da bebida. Parâmetros estes que podem ser afetados pela umidade, temperatura, tipo de barril, tempo de estocagem etc.

Conclui-se que a cachaça em envelhecimento continua interagindo com a madeira, apresentando variações nos seus parâmetros físico-químicos durante todo o período de envelhecimento.

REFERÊNCIAS

BOSQUEIRO, A. C. **Composição quimica de aguardente de cana de açucar ao longo do processo de dupla destilação em alambique simples**. Dissertação (Mestrado)– Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 13 de 28 de jun. 2005a.** Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para aguardente de cana e para cachaça. Disponível em: <http.:// www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 10 de fev. de 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 24 de 28 de set. 2005b.** Manual de análise de bebidas e vinagres: Destilados. Diário Oficial da União, Brasília, 2005. 67 p. (Manual operacional de bebidas e vinagres, caderno 5).

FREITAS, R. C. de. **Efeito de diferentes madeiras sobre a cinética do envelhecimento de cachaça.** Dissertação (Mestrado) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, 2011.

IBRAC. Instituto Brasileiro da Cachaça. **Mercado externo.** Disponível em: < http://www.ibraccachacas.org/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=44>. Acesso em: 01 de maio de 2013.

MIRANDA, M. B.; MARTINS, N. G. S.; BELLUCO, A. E. de S.; HORII, J.; ALCARDE, A. R. **Perfil físico-químico da aguardente durante envelhecimento em tonéis de carvalho.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.28, suplemento, p. 84-89, 2008.

RORIGUES, B. **Dia Nacional da Cachaça: veja curiosidade sobre a bebida**, set. 2012. Disponível em: <http.://www.economia.uol.com.br>. Acesso em: 10 de fev. de 2013.

SILVA, B.V; VASCONCELOS, J.N. **Envelhecimento de cachaça artesanal em tonéis de diversos tipos de madeira com 20L de capacidade.** VIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica, 2009. Disponível em: <http.://www.ufu.br> Acesso em: 10 de fev. de 2013.

VIANA, L. F. **Características físico-químicas e sensoriais de aguardente de cana-de-açucar submetido à diferentes condições de envelhecimento.** Dissertação (Mestrado) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, 2007.

SOROPREVALÊNCIA DA TOXOPLASMOSE EM GESTANTES ATENDIDAS NOS POSTOS DA REDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE JATAÍ-GO

Natane Barbosa Barcelos[1], Sávia de Souza Freitas[2], Fernando dos Reis de Carvalho[2], Ana Claúdia Arantes Marques Pajuaba[2], Rosângela Maria Rodrigues[3]
Universidade Federal de Goiás – *Campus* Jataí, 75801 – 615, Brasil
rosismaria@yahoo.com.br natanebarcelos@yahoo.com.br

RESUMO

A toxoplasmose é uma zoonose causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii* parasito intracelular obrigatório. A infecção causada pelo *T. gondii*, geralmente é assintomática, porém em indivíduos imunossuprimidos podem apresentar um quadro grave, levando até mesmo ao óbito. Em gestantes, pode provocar aborto espontâneo, nascimento prematuro, morte neonatal, ou sequelas graves no feto. O objetivo do presente estudo foi avaliar o perfil sorológico pela detecção de anticorpos IgG, IgM e IgA anti-*Toxoplasma gondii* em amostras de soro de mulheres grávidas. Um total de 315 amostras de soros de gestantes que realizaram pré-natal nos postos da rede pública do município de Jataí – GO, foi analisado pelo teste ELISA utilizando antígeno solúvel de taquizoítos de *T. gondii* (STAg). Foi utilizado o teste imunoenzimático ELISA indireto para detecção de IgG anti-*T. gondii* e ELISA de captura para IgM e IgA anti-*T. gondii.* A faixa etária das gestantes variou de 13 a 45 anos, com média de 24,8 anos. A positividade encontrada no presente estudo foi de 70,2% para IgG, 9,8% IgM e 1,9% IgA anti-*T gondii.* Este estudo detectou elevada soroprevalência, o que reforça a necessidade de aperfeiçoamento dos programas de acompanhamento e assistência e a importância da realização de palestras para prevenção primária, além do diagnóstico e tratamento precoce durante o pré-natal, adaptadas a realidade do município de Jataí-GO.

PALAVRAS-CHAVE: toxoplasmose, gestantes, anticorpos, postos da rede pública de saúde.

1. INTRODUÇÃO

A toxoplasmose é uma zoonose causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii* parasito intracelular obrigatório (TOPOROVSKI, et. al., 2012). Pode acometer até um terço da população mundial, sendo considerado de grande importância médica (MONZOTE et. al., 2013).

---

[1]Orientando Bolsista PIBIC/CNPq
[2]Pesquisadores participantes
[3]Orientadora

Revisado pela Orientadora.

O *T. gondii* acomete naturalmente animais herbívoros, onívoros, mamíferos, alguns pássaros e répteis (UNGRIA et. al., 2011). Os hospedeiros definitivos ou completos são unicamente os membros da família dos felinos, sendo os gatos os de maior importância, devido à proximidade com os humanos (PRADO et. al., 2011). Os hospedeiros intermediários ou incompletos incluem os homens, mamíferos não felinos e pássaros (SANDRIN et. al., 2012).

Em indivíduos imunocompetentes, a infecção pelo *T. gondii*, geralmente é assintomática. Todavia, pessoas transplantadas, portadores de HIV e indivíduos submetidos a tratamentos quimioterápicos apresentam um quadro grave, podendo levar até mesmo ao óbito. Em gestantes, pode provocar aborto espontâneo, nascimento prematuro, morte neonatal, ou sequelas graves no feto (AMENDOEIRA & CAMILLO-COURA, 2010).

As consequências apresentadas nos recém-nascidos dependem do trimestre em que a gestante adquiriu a infecção, sendo geralmente assintomáticas após o segundo trimestre (OCAMPO & GANDICA, 2010). As manifestações clínicas mais frequentes encontradas nos neonatos são retinocoroidite e alterações neurológicas e nos casos mais graves, modificações do volume craniano, calcificações intracerebrais e convulsões (SPALDING et. al., 2003), uma vez que o risco de desenvolvimento de lesões intracranianas é maior no início gestacional (SARTORI et. al., 2011).

Os principais métodos de diagnóstico utilizados para detecção da toxoplasmose são os métodos sorológicos, a reação da cadeia de polimerase (PCR), a hibridação, o isolamento e histologia do parasito (BICHARA et. al., 2012; FONSECA, et.al., 2012). O diagnóstico sorológico da toxoplasmose é um ferramenta importante para a diferenciação da fase aguda, por detecção de IgM e crônica, por detecção de IgG (ARAÚJO & FERREIRA, 2010).

Inquéritos soroepidemiológicos realizados em diferentes regiões do Brasil demonstraram elevada prevalência para toxoplasmose com variação de 50% a 80% (CANTOS, et. al., 2000; LEITE, et. al., 2008). No estado de Goiás, Goiânia foi encontrado uma prevalência de 64,8% em mulheres com idade reprodutiva (AVELINO et. al., 2003) e de 67,7% em gestantes triadas pelo Programa de Proteção à Gestante (SARTORI et. al., 2011). Considerando que a infecção por *T. gondii* em gestantes pode gerar danos irreversíveis para o neonato, diante disso surgiu o interesse em se realizar este estudo com intuito de conhecer a prevalência dessa doença no município de Jataí.

2. OBJETIVOS

Geral

Avaliar a prevalência da toxoplasmose em gestantes que realizam pré-natal nos postos da rede pública do município de Jataí – GO.

Específicos

- Avaliar o perfil sorológico pela detecção de anticorpos IgG, IgM,e IgA anti-*Toxoplasma gondii* em amostras de soro de gestantes pelo teste imunoenzimático ELISA;

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Aspectos éticos

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Goiás (PROTOCOLO: 336/2010).

3.2 Caracterização da população estudada

A pesquisa foi realizada nos postos da rede pública de Jataí GO, mediante a autorização do secretário de saúde por meio da assinatura da carta de anuência institucional (Anexo I).

A autorização para colheita de uma amostra de sangue para realização dos testes sorológicos foi obtida pela assinatura do Termo de Consentimento Livre esclarecido (TCLE) pela gestante e/ou responsável legal (Anexo II).

3.3 Critérios de inclusão e exclusão das participantes da pesquisa

As gestantes que aceitaram participar da pesquisa em questão, pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) autorizando a colheita de uma amostra de sangue para realização dos testes sorológicos. Foram excluídas da pesquisa as gestantes e/ou responsáveis legais, que se recusarem assinar TCLE e que não responderam o questionário completo. As gestantes participantes da pesquisa poderiam retirar-se a qualquer momento.

3.4 Amostras de sangue

Foi colhida, por meio de punção venosa uma amostra de sangue em tubo de EDTA para a obtenção do soro. A colheita foi realizada na primeira consulta por profissionais dos postos da rede pública onde as gestantes estavam realizando o pré natal, obedecendo todos os critérios de segurança. Posteriormente, as amostras de soro eram previamente identificadas e conduzidas para o Laboratório de Parasitologia da Universidade Federal de Goiás campus Jataí, onde foram estocadas à -20 0C até o momento do uso.

3.5 Obtenção do antígeno solúvel de *T. gondii*

Antígeno solúvel de taquizoítos de *T. gondii* STAg foi preparado no laboratório de Imunoparasitologia da Universidade Federal de Uberlândia- MG.

3.6 ELISA indireto para IgG anti-*T. gondii*

A detecção de anticorpos IgG específicos a *T. gondii* foi realizado conforme descrito por Mineo; Camargo; Ferreira (1980). Placas de microtitulação de alta afinidade foram sensibilizadas overnight com antígeno solúvel de T. gondii STAg (10 µg/mL) diluídos em tampão carbonato-bicarbonato 0,06M (pH 9,6) a 4°C. Após a incubação, as placas eram lavadas três vezes com solução salina fosfato tamponada contendo Tween 20 0,05% (PBS-T) e bloqueadas com PBS-T adicionado com leite desnatado 5% (PBS-TM) por 1 hora. Após novas lavagens com PBS-T, as placas foram incubadas com amostras de soro diluídas 1:64 em PBS-TM por 1 hora a 37°C. Após novas lavagens as placas foram incubadas com o anticorpo de cabra anti-IgG humana conjugado à peroxidase (1:1000) por 1 hora a 37°C. Após lavagens finais, a reação foi revelada pela adição do substrato enzimático H2O2 a 0,03% contendo o-phenilenediamine a 1 mg/mL em tampão citrato-fosfato 0,01M (pH 5,0). A reação era interrompida com a adição de H2SO4 2N e a densidade óptica (DO) foi determinada a 492 nm em leitor de microplacas. Foram utilizados como controles da reação soros controles positivos e negativos em cada placa. O limiar de positividade (cut off) da reação foi determinado pela média da DO dos soros controles negativos acrescida de 3 desvios padrões. Os resultados foram expressos em índices de reatividade ELISA (IE),

de acordo com a fórmula: IE = DO amostra / DO *cut off,* onde valores de IE > 1,2 foram considerados positivos.

3.7 ELISA de captura para IgM e IgA anti-*T. gondii*

A detecção de anticorpos IgM e IgA específicos a *T. gondii* em amostras de soro será realizada seguindo o protocolo anteriormente descrito (MINEO et al., 1986), com algumas modificações. Microplacas de poliestireno serão sensibilizadas com anticorpos de captura anti-IgM humana e anti-IgA humana (Sigma Chemical Co.) a 10 µg/mL em tampão carbonato-bicarbonato 0,06 M (pH 9,6) durante 18 horas a 4°C. Após este período de incubação, as placas serão lavadas em PBS-T e bloqueadas com PBS-TM por 1 hora à temperatura ambiente. Após serem lavadas por mais três vezes, as placas serão incubadas com amostras de soro diluídas em PBS-TM (1:64) por 2 horas a 37°C. Após novas lavagens, as placas serão incubadas com STAg (10 µg/mL) em PBS-TM por 2 horas a 37°C. O antígeno ligado será detectado pela adição da porção F(ab')2 de anticorpo de coelho ou cabra anti-*T. gondii* conjugado com peroxidase (1:50) diluído em PBS-TM, seguindo de incubação de 1 hora a temperatura de 37°C. A seguir as etapas de revelação, leitura e expressão dos índices de reatividade ELISA serão realizadas conforme previamente descrito para o ELISA-IgG indireto.

3.8 Análise estatística

Foi realizada por meio da utilização do programa computacional GraphPad Prism versão 5.0 (GraphPad Software, Inc, San Diego, USA). Os dados foram analisados com base no cálculo de proporção simples e pelo test t e as proporções de positividade entre os testes ELISA por qui quadrado χ^2 valores de $p < 0,5$ foram considerados estatisticamente significantes.

3.9 Retorno à comunidade

Os resultados dos exames imunológicos foram encaminhados aos postos onde as gestantes estão fazendo o acompanhamento pré-natal. Os casos positivos serão encaminhados para tratamento médico.

3.10 Normas de biossegurança

Todo procedimento que foi realizado desde a colheita das amostras de sangue, manuseio de material biológico e dos reagentes, assim como também a utilização dos equipamentos, foi feito obedecendo-se rigorosamente as normas de biossegurança, segundo Borges & Mineo (1997).

4. RESULTADOS

Um total de 315 amostras de soros de gestantes foi analisado conforme demonstrado na figura 2. A idade das gestantes variou de 13 a 45 anos, com média de idade de 24,8 anos. Verificou-se maior número de gestantes na faixa etária entre 21 e 30 anos representando 54,3% da população de gestantes estudadas.

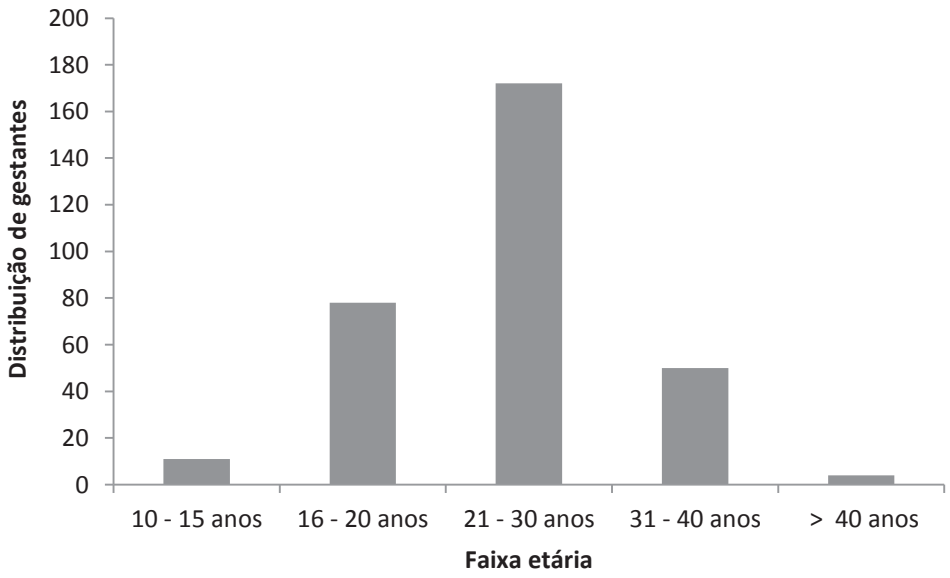
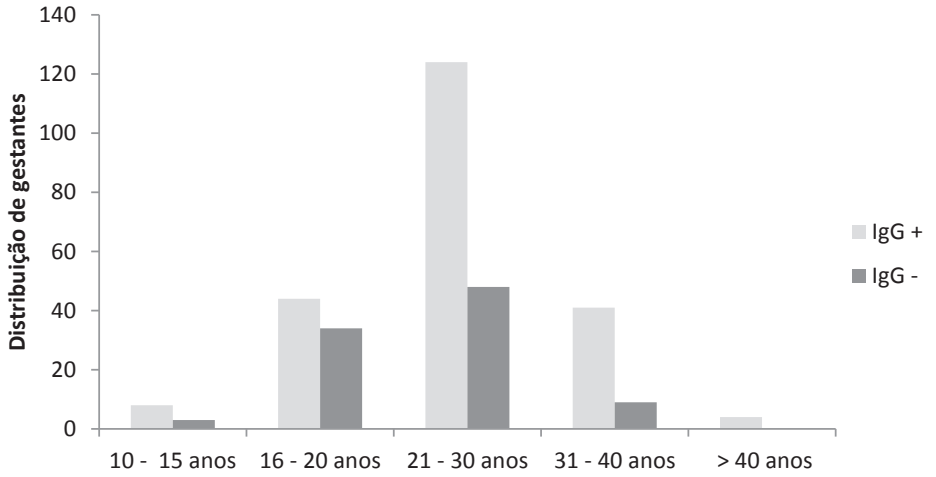
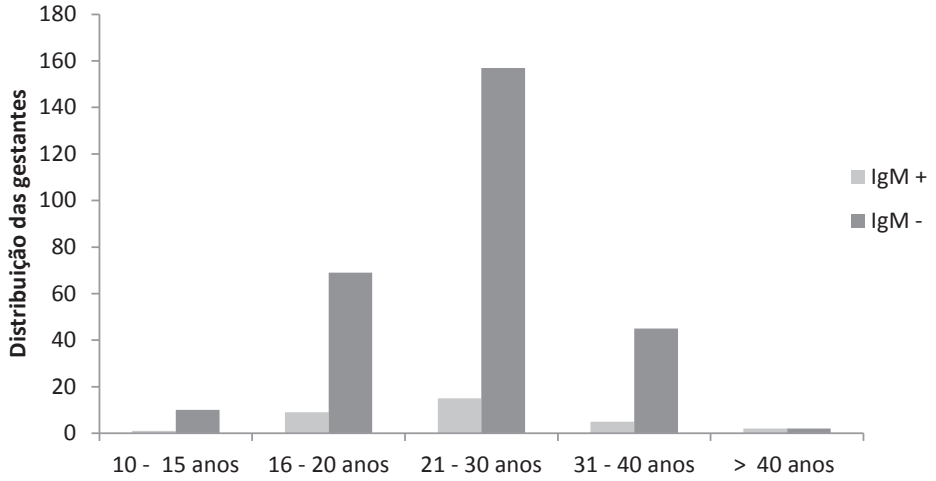


FIGURA 1 - Distribuição das 315 gestantes atendidas nos postos da rede pública no município de Jataí – GO, segundo faixa etária.

Ao relacionar o percentual de positividade para IgG, IgM e IgA anti *T. gondii* com a faixa etária das gestantes, verificou-se que o índice de positividade foi maior na faixa etária entre 21 a 30 anos (Figura 3A-C) . Observou-se diferença estatística significante ao comparar positividade para IgG anti-*T. gondii* e faixa, (χ^2= 12,43; p <0,05). Com relação à positividade para anticorpos IgM não foi observado diferença estatística significativa (χ^2= 7,524; p > 0,05). Porém, não foi observada diferença estatística significativa em relação à positividade de IgA *anti-T. gondii* e faixa etária.



(B)



(C)

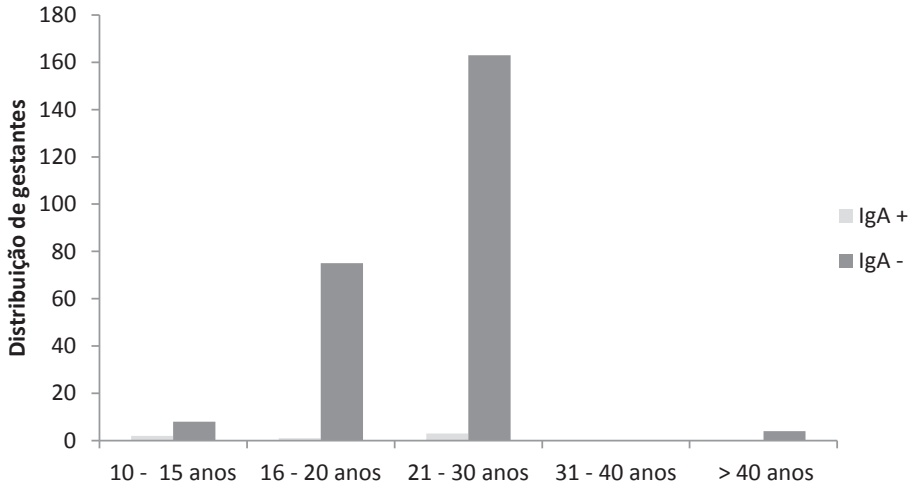


FIGURA 2 - Distribuição das 315 gestantes atendidas nos postos da rede pública no município de Jataí – GO, de acordo com positividade para IgG (A), IgM (B) e IgA (C) anti- *T. gondii* e faixa etária.

As Tabelas 1, 2 e 3 demonstram a distribuição das gestantes de acordo com o tempo gestacional e positividade para IgG, IgM e IgA anti-*T. gondii*. Verificou-se que a maioria das gestantes com sorologia positiva para IgG anti-*T. gondii* estavam no primeiro trimestre de gestação, portanto, não foi observada diferença estatística significante em relação à positividade para IgG e tempo gestacional (χ^2= 1,561; p > 0,05). Adicionalmente, verificou-se que a relação do período gestacional e positividade para IgM anti *T. gondii* também foi maior no primeiro trimestre de gestação, porém, não foi observado diferença estatística significante (χ^2= 1,384; p > 0,05). Ao analisar a positividade para IgA anti-*T. gondii* verificou-se que a maioria das gestantes encontravam-se no terceiro trimestre de gestação, porém não foi observada diferença estatística significativa.

TABELA 1: Distribuição de gestantes atendidas nos postos da rede pública no município de Jataí-GO, de acordo com o perfil sorológico para IgG anti – *T. gondii* e tempo gestacional

	Sorologia para IgG				**Total**	
Trimestre	**Reagente**		**Não Reagente**			
Gestacional	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
1°	87	27,6	32	10,1	119	37,8
2°	54	17,2	21	6,7	75	23.8
3°	80	25,4	41	13,0	121	38,4
Total	**221**	**70,2**	**94**	**29,8**	**315**	**100**

TABELA 2: Distribuição de gestantes atendidas nos postos da rede pública no município de Jataí-GO, de acordo com o perfil sorológico para IgG anti – *T. gondii* e tempo gestacional

	Sorologia para IgM				Total	
Trimestre	**Reagente**		**Não Reagente**			
Gestacional	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
1°	14	4,4	105	33,4	119	37,8
2°	5	1,6	70	22,2	75	23.8
3°	13	4,1	108	108	121	38,4
Total	**32**	**10,1**	**283**	**89,9**	**315**	**100**

TABELA 1: Distribuição de gestantes atendidas nos postos da rede pública no município de Jataí-GO, de acordo com o perfil sorológico para IgG anti – *T. gondii* e tempo gestacional

	Sorologia para IgA				Total	
Trimestre	**Reagente**		**Não Reagente**			
Gestacional	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
1°	1	0.32	123	39	124	39,32
2°	2	0.63	70	22.2	72	22.83
3°	3	0.95	116	36.8	119	37.75
Total	**6**	**1.9**	**309**	**98**	**315**	**99,9**

Níveis de IgG, IgM e IgA anti- *T. gondii* expressos em Índice ELISA (IE) quantificados nas 315 amostras de soros das gestantes atendidas nos postos da rede publica, estão demonstrados na Figura 3. A taxa de positividade para IgG foi significativamente maior (70,2%) quando comparado com a taxa de positividade para IgM (9,8%) e para IgA (1,9%) ($p< 0,0001$). Verificou-se também diferença estatística significante ao compararmos as amostras de soros reagentes e não reagentes para IgG, IgM e IgA anti - *T. gondii* ($p< 0,0001$).

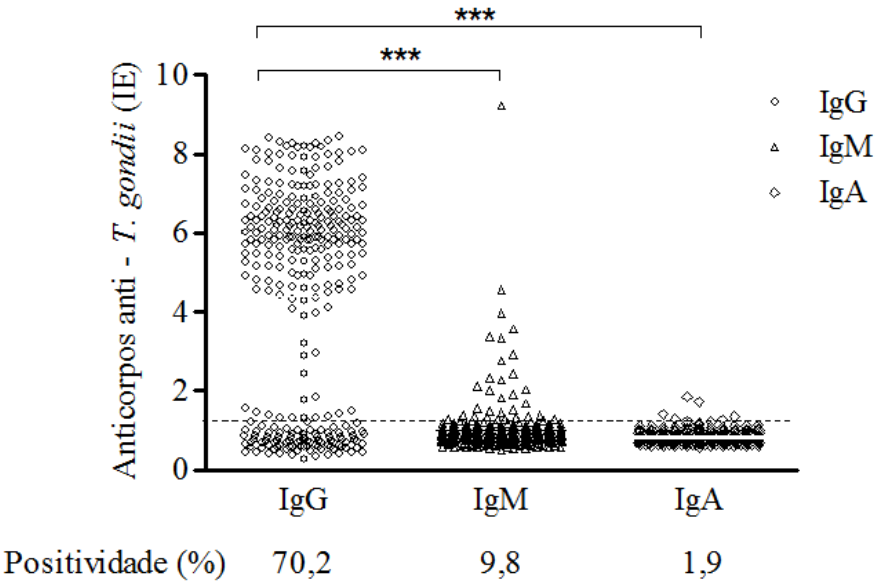


FIGURA 3 - Distribuição das amostras de soros das gestantes atendidas nos postos da rede pública no município de Jataí – GO, de acordo com o perfil de reatividade de anticorpos IgG IgM e IgA anti –*T. gondii,* expressos em Índice ELISA (IE). *Cutt-off* >1,2 (linha tracejada); $p < 0,0001$. As barras horizontais representam a positividade (%).

5. DISCUSSÃO

A toxoplasmose é uma zoonose de distribuição universal causada pelo protozoário intracelular obrigatório *Toxoplasma gondii* (SOUZA et. al., 2010). A prevalência mundial da toxoplasmose varia de 20 a 90% na população humana, geralmente apresenta-se assintomática em indivíduos imunocompetentes e ganha maior importância para gestantes devidos riscos de comprometimento fetal (AMENDOEIRA & CAMILLO COURA).

Na gestante geralmente a infecção pelo *T. gondii* é de forma subclínica o que torna a detecção da doença bastante complexa (BRANCO et. al., 2012). O diagnóstico sorológico é de extrema importância para o reconhecimento da infecção e baseia na detecção de imunoglobulinas IgA, IgG e IgM, que são produzidas contra o protozoário (BICHARA et. al., 2012; FONSECA, et.al., 2012).

A idade das gestantes determinadas neste estudo variou de 13 a 45 anos, com média de idade de 24,8 anos. Observou-se que entre a faixa etária de 21 a 30 anos existia maior número de gestantes, representando 54,3% desta população. Corroborando com esses achados Figueiró-filho e colaboradores (2005) encontraram predomínio de

gestantes com idade entre 20 e 24 anos, representando 32,1%. Em Goiânia verificou-se que a idade média foi de 24,25 anos e com faixa etária predominante de 20 a 30 anos, correspondendo a 59,3% (SARTORI et. al., 2011).

Neste estudo observou-se que as gestantes com sorologia positiva concentravam-se na faixa etária de 21 a 30 anos, embora vários estudos demonstraram que a positividade eleva-se de acordo com o aumento da idade, uma vez que o tempo de exposição ao agente causal é maior, contudo podemos inferir que os resultados obtidos podem estar diretamente associado com elevado número de gestantes nesta faixa etária (LEÃO et. al., 2004; SARTORI et. al., 2011). Por outro lado, em Cuiabá não se encontrou correlação entre a faixa etária e positividade, todavia houve mínima elevação da prevalência em gestantes com idade acima de 30 anos (LEÃO et. a., 2004).

Estudo realizado por Isabel e colaboradores (2007) em Araraquara (SP) demonstraram que a positividade para IgM em gestantes não reagentes (36%) encontravam-se na faixa etária de 21 a 25 anos e para as IgM reagentes (37%) a faixa etária prevalente foi de 18 a 20 anos, divergindo com os resultados encontrados neste trabalho (ISABEL et.al., 2007).

Ao analisar os resultados positivos para IgG anti-*T. gondii* de acordo com o trimestre gestacional, verificou-se que a maioria estavam no primeiro trimestre de gestação, entretanto, não foi observada diferença estatística significante. PORTO e colaboradores (2008) também não encontraram associação estatisticamente significante entre susceptibilidade para toxoplasmose e o trimestre gestacional. Estudo realizado em São Paulo demonstrou que há correlação estatisticamente significativa entre a idade e o trimestre gestacional. (SANDRIM et. al., 2012).

A prevalência determinada nesse estudo foi 70,2% para IgG, 9,8% para IgM e 1,9% para IgA-anti- *T. gondii*. Os níveis de positividade são bastante variáveis por todo o Brasil, para IgG positivo foi encontrado em Goiânia 67,7%, (SARTORI et. al, 2011), em Cuiabá 70,7% (LEÃO et. a., 2004), Vitória (ES) 73,5% (AREAL & MIRANDA, 2008), na Bahia 64% (NASCIMENTO et.al., 2002) e em Jesuítas (PR) 60,6% (BITTENCOURT et.al., 2012) estes resultados concordam com os encontrados nesse estudo (LEÃO et. al., 2004). No centro-oeste, em maior porcentagem, foi observada 91,6% para IgG positivo (FIGUEIRÓ-FILHO et. al., 2005).

Por outro lado, resultados obtidos neste trabalho não são condizentes com outros estudos soroepidemiológicos, em São Paulo 51,5% das gestantes foram IgG

positivas (KAWASAKI et. al., 2006), em Divinópolis (MG) a positividade foi 49,5% e em Palotina (PR) 59,8% (BITTENCOURT et.al., 2012).

A positividade para IgM foi de 1,3% em São Paulo (KAWASAKI et. al., 2006), na Bahia 1,17% (NASCIMENTO et.al., 2002), em Vitória (ES) 1,3% (AREAL & MIRANDA, 2008), em Jesuítas (PR) 1,1% (BITTENCOURT et.al., 2012), em Londrina (PR) a porcentagem foi relativamente maior atingindo 2,5% (MARGONATO et. al., 2007) e em Divinópolis (MG) atingiu 3,6% (FONSECA et. al., 2012) resultados estes não condizentes aos encontrados no presente estudo. Adicionalmente, a positividade para IgA encontrada nesse trabalho, foi de 1,9%, Soares e colaboradores (2012) demonstraram a positividade para IgA em soros de gestantes, correspondendo a 3,4% (SOARES et. al., 2012). E para a infecção congênita verificou-se a frequência de 0,5% para IgA, em Uberlândia (MG) (SEGUNDO et. al., 2004).

Os resultados encontrados nesse trabalho demonstram a importância do diagnóstico sorológico na detecção da infecção pelo *T. gondii*, para a implantação de medidas profiláticas e terapêuticas precoces, com o intuito de reduzir os possíveis comprometimentos fetais. Salientando a importância da realização do pré-natal no inicio da gestação e a realização dos exames clínicos para detecção de infecção em sua fase aguda ou de pacientes não reagentes, além da necessidade de melhoramento dos programas de conscientização as gestantes, com consequente diminuição da exposição aos fatores de riscos e taxa de infecção.

6. CONCLUSÃO

A soroprevalência verificada neste estudo foi de 70,2% para IgG, 9,8% para IgM e 1,9% para IgA-anti- *T. gondii*. Diante disso ressalta-se a importância do aperfeiçoamento dos programas de assistência a gestantes já existentes e a necessidade de implantação de palestras que conscientizem sobre os comportamentos de riscos, para que a taxa de infecção vertical possa ser reduzida.

É imprescindível que a mulher grávida faça o acompanhamento pré-natal para que possa ser detectado precocemente o risco a infecção com o intuito de minimizar as possíveis consequências patológicas aos recém-nascidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMENDOEIRA, M. R. R; CAMILLO-COURA, L. F. Uma breve revisão sobre toxoplasmose na gestação. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 113-119, 2010.

ARAÚJO, P. R. B.; FERREIRA, A. W. High diagnostic efficiency of IgM-ELISA with the use of multiple antigen peptides: (MAP1) from *T. gondii* ESA (SAG-1, GRA-1 AND GRA-7), in acute toxoplasmosis. **Rev. Inst. Med. Trop**. Sao Paulo, v. 52, n. 2, p.63-68, March-April. 2010.

AREAL, K. R.; MIRANDA, A. E. Soroprevalência de Toxoplasmose em Gestantes Atendidas na Rede Básica de Saúde de Vitória, ES. **NewsLab**, ed. 87, 2008.

AVELINO, M. M., CAMPOS D.; PARADA, J. B.; CASTRO, A. M. Risk factors for toxoplasma infection in women of childbearing age. **Brazilian Journal of Infections Diseasis**, v.8, p. 164-74, 2003.

BICHARA, C. N. C.; CANTO, G. A. C.; TOSTES, C. L.; FREITAS, J. J. S.F.; CARMO, E. L.; PÓVOA, M. M.; SILVEIRA, E. C. Incidence of congenital toxoplasmosis in the city of Belém, State of Pará, Northern Brazil, determined bya neonatal screening program: preliminary results. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 45, n. 1, p.122-124, jan-fev. 2012.

BITTENCOURT, L. H. F. B.; LOPES-MORI, F. M. R.; MITSUKA-BREGANÓ, R.; VALENTIM-ZABOTT, M.; FREIRE, R. L.; PINTO,S. B.; NAVARRO, I. T. Soroepidemiologia da toxoplasmose em gestantes a partir da implantação do Programa de Vigilância da Toxoplasmose Adquirida e Congênita em municípios da região oeste do Paraná. **Ver. Bras. Ginecol. Obstet**., v. 34, n. 2, p. 63-8, 2012.

BORGES, F.A.C.; MINEO, J.R. **Medidas de Biossegurança em Laboratórios**. Curso de Pós-Graduação em Imunologia e Parasitologia Aplicada da Universidade Federal de Uberlândia, MG, p. 56, 1997.

BRANCO, B. H. M; ARAÚJO, S. M.; FALAVIGNA-GUILHERME, A. L. Prevenção primária da toxoplasmose: conhecimento e atitudes de profissionais de saúde e gestantes do serviço público de Maringá, estado do Paraná. **Sci. Med**., Porto Alegre, v. 22, n. 4, p. 185-190, 2012.

CANTOS, G. A; PRANDO, M. D.; SIQUEIRA, M.V. TEIXEIRA, R. M. TOXOPLASMOSE: OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-TOXOPLASMA GONDII E DIAGNÓSTICO. **Rev. Ass. Med. Brasil.,** V. 46, n. 4, p. 335-41, 2000.

FIGUEIRÓ-FILHO, E. A.; LOPES, A. H. A.; SENEFONTE, F. R. A.; SOUZA-JÚNIOR, V. G.; BOTELHO, C. A.; FIGUEIREDO, M. S.; DUARTE, G. Toxoplasmose aguda: estudo da frequência, taxa de transmissão vertical e relação entre os testes diagnósticos materno-fetais em gestantes em estado da Região Centro-Oeste do Brasil. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.**, v. 27, n. 8, p. 442-9, 2005.

FONSECA, A. L.; SILVA, R. A.; FUX, B.; MADUREIRA, A. P.; SOUSA, F. F.; MARGONARI, C. Epidemiologic aspects of toxoplasmosis and evaluation of its seroprevalence in pregnant women. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n. 3, p. 357-364, may-jun. 2012.

ISABEL, T. F.; COSTA, P. I.; SIMÕES, M. J. S. Toxoplasmose em gestantes de Araraquara/SP: análise da utilização do teste de avidez de IgG anti-Toxoplasma na rotina do pré-natal. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 57-62, abr./jun. 2007.

KAWASAKI, M.; CARVALHO, P. N.; LUCAREVSCHI, B. R. Atenção à toxoplasmose durante a gestação em população carente do interior do Estado de São Paulo. **Revista Pediatria**, São Paulo,v. 28, n. 4, p. 242-50, 2006.

LEÃO, P. R. D.; MEIRELES-FILHO, J.; MEDEIROS, S. F. Toxoplasmose: Soroprevalência em Puérperas Atendidas pelo Sistema Único de Saúde. **RBGO**, v. 26, n. 8, 2004.

LEITE, M.; SICILIANO, S.; ROCHA, L. S. A.; JUSTA, M. T. R.; CÉSAR, K. R.; GRANATO, C. F. H. CORRELATION BETWEEN SPECIFIC IgM LEVELS AND PERCENTAGE IgG-CLASS ANTIBODY AVIDITY TO *Toxoplasma gondii*. **Rev. Inst. Med. trop.,** São Paulo, v. 50, n. 4, p. 237-242, July-August. 2008.

MARGONATO, F. B.; SILVA, A. M. R.; SOARES, D. A.; AMARAL, D. A.; PETRIS, A. J. Toxoplasmose na gestação: diagnóstico, tratamento e importância de protocolo clínico. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant**., Recife, v. 7, n. 4, p. 381-386, outubro/dezembro. 2007.

MINEO J.R.; CAMARGO M.E.; FERREIRA A.W. Enzyme-linked immunosorbent assay for antibodies to Toxoplasma gondii polysaccharides in human toxoplasmosis. **Infection and immunity.** v. 27, p. 283-7, 1980.

MINEO J.R; CAMARGO, M.E.; FERREIRA, A.W.; ALMEIDA, G. Research on IgM anti-Toxoplasma gondii antibodies by using a reverse immunoenzymatic technic. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. v. 28, p. 6-11, 1986

MONZOTE, L.; RODRÍGUEZ, M.; ALFONSO, Y.; COX, R. Antiretroviral activity of protease inhibitors against *Toxoplasma gondii*. **Rev. Inst. Med. Trop.** Sao Paulo, v. 55, n. 1, p 65-67, January-February, 2013.

NASCIMENTO, I.; CARVALHO, S.; CARDOZO, S.; ASFORA, S.; CAMPOS, A.; MENEZES, S.; SIMÕES, J.; SCHAER, R. E.; MEYER, R. Estudo da prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em mulheres grávidas no Estado da Bahia. **R. Ci. Méd. Biol**., Salvador, v. 1, n. 1, p. 12-15, nov. 2002.

OCAMPO, L. M.; GANDIC I. D. A model of congenital toxoplasmosis transmission dynamics. **Rev. salud pública**. v.12, n. 2, p. 317-326, 2010.

PORTO, A. M. F.; AMORIM, M. M. R.; COELHO, I. C. N.; SANTOS, L. C. Perfil sorológico para toxoplasmose em gestantes atendidas em maternidade. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 54, n. 3, May/June. 2008.

PRADO, A. A. F.; ALMEIDA, G. F.; GONTIJO, L. S.; TORRES, M. L. M. TOXOPLASMOSE: O QUE O PROFISSIONAL DA SAÚDE DEVE SABER. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Goiânia, v.7, n.12, p. 1, 2011.

SANDRIN, L. N. A.; PONZI, C. C.; BINDA, G.; NARDI, A. Perfil epidemiológico de toxoplasmose em gestantes. **Rev. Bras. Clin. Med.**, São Paulo, v. 10, n. 6, p. 486-9, nov-dez. 2012.

SARTORI, A. L.; MINAMISAVA, R.; AVELINO, M. M.; MARTINS, C. A. Triagem pré-natal para toxoplasmose e fatores associados à soropositividade de gestantes em Goiânia, Goiás. **Rev Bras Ginecol Obstet**., v. 33, n. 2, p. 93-8, 2011.

SEGUNDO, G. R. S.; SILVA, D. A. O.; MINCO, J. R. FERREIRA, M. S. Congenital toxoplasmosis in Uberlândia, MG, Brazil. **Journal of Tropical Pediatrics**, v.50, n. 1, 2004.

SOARES, J. A. S.; CARVALHO, S. F. G.; CALDEIRA, A. P. Profile of pregnant women and children treated at a reference center for congenital toxoplamosis in the Northern State of Minas Gerais, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n. 1, p. 55-59, jan-fev. 2012.

SOUZA, C. O.; TASHIMA, N. T.; SILVA, M. A.; TUMITAN, A. R. P. Estudo transversal de toxoplasmose em alunas de um curso superior da região de Presidente Prudente, Estado de São Paulo. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop**., v. 43,n. 1, p. 59-61, jan-fev. 2010.

SPALDING, S. M.; AMENDOEIRA, M. R. R.; RIBEIRO, L. C.; SILVEIRA, C.; GARCIA, A. P.; CAMILLO-COURA, L. Estudo prospectivo de gestantes e seus bebês com risco de transmissão de toxoplasmose congênita em município do Rio Grande do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 4, p. 483-491, jul-ago. 2003.

TOPOROVSKI, J.; ROMANO, S.; HARTMANN, S.; BENINI, W.; CHIEFFI, P. P. NEPHROTIC SYNDROME ASSOCIATED WITH TOXOPLASMOSIS: REPORT OF SEVEN CASES. **Rev. Inst. Med. Trop**., São Paulo, v. 54, n. 2, p. 61-64, March-April. 2012.

UNGRIA, S. C.; OLIVEIRA, S. M. M.; REIS, S. S.; ZAN, R. A.; RAMOS, L. J.; SOUZA, R. A. A. R. S.; MENEGUETTI, D. U. O. REVENDO TOXOPLASMOSE: UMA ABORDAGEM MULTIDICIPLINAR. **Rev. Cie. Fac. Edu. Mei. Amb.**, v. 2, n. 2, p. 27-54, mai-out. 2011.

SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA POR FARELO DE GIRASSOL EM CONCENTRADOS PARA BOVINOS

Nathan Soares dos Santos[1], Marcia Dias[2], Vinicio Araujo Nascimento[3]

[1] Estudante do curso de Zootecnia, Bolsista PIBIC-UFG/Campus Jataí.

[2] Professora do curso de Zootecnia, orientadora – UFG/Campus Jataí.

[3] Professor do curso de Zootecnia, UFG/Campus Jataí.

RESUMO

O experimento foi realizado para avaliar a substituição do farelo de soja pelo farelo de girassol (0, 25, 50, 75 e 100%) em concentrado para bovinos de corte confinados utilizando cinco novilhos anelorados mantidos em baias individuais e dispostos em quadrado latino 5x5 por 70 dias. Foram avaliados o pH ruminal, a glicose e a ureia plasmática, assim como o consumo (kg/dia e %PV) de nutrientes. Os dados foram analisados (SAS 9.2) por análise de variância. O pH ruminal, a glicose e a ureia plasmática e o consumo não foi influenciado (P>0,05) pela substituição do farelo de soja pelo farelo de girassol. O momento de coleta do líquido ruminal influenciou (P<0,05) o pH ruminal. Os consumos de MS, PB, MM, EE, FDN, CHO e CNF (kg/dia e %PV) não foram influenciados (P>0,05) pela substituição do farelo de soja por farelo de girassol. Considerando os metabólicos sanguíneos (ureia e glicose), o pH ruminal e o consumo de nutrientes, o farelo de soja pode ser totalmente substituído pelo farelo de girassol em concentrados para bovinos. Entretanto, é importante a realização de novos experimentos para verificar a digestibilidade e o desempenho animal.

INTRODUÇÃO

Sendo o principal sistema de criação dos rebanhos bovinos no Brasil o extensivo, este possui condições muito aquém daquelas requeridas para adequada produção racional. Com os índices zootécnicos relativos à produção e reprodução, evidencia-se a deficiência na bovinocultura de corte. Abate de animais tardios e desuniformes, grande intervalo de gerações, qualidade de carne incompatível com a demanda e irregularidade de oferta são exemplos das deficiências deste sistema de criação. A sazonalidade na produção forrageira afeta a oferta de nutrientes das pastagens necessários para atender a exigência nutricional do

ambiente ruminal e dos animais, comprometendo o desenvolvimento animal e a lucratividade da produção. Dentro deste universo, é preciso verticalizar a produção, trazer maior tecnificação e competitividade aos produtores para o atendimento das exigências quantitativas e qualitativas do mercado, aliado a resultados lucrativos e conciliando os objetivos desta prática com a sustentabilidade ambiental. Apesar de a opção intensiva (confinamento) com suplementação com concentrados balanceados em níveis de proteína e energia promover um ganho de peso rápido do animal, ela não é a mais lucrativa devido ao alto custo dos insumos necessários e muitas vezes este tipo de criação dá prejuízo aos produtores. Esta suplementação de bovinos com concentrados balanceados em níveis de proteína e energia é realizada com alimentos nobres (milho e soja) que possuem alto valor de mercado.

A utilização de resíduos agroindustriais na suplementação de bovinos torna-se interessante, pois reduz a dependência desses por cereais, barateia o custo da mantença/engorda e confere destino útil a resíduos potencialmente poluentes, que, de outra forma, seria problema ambiental (Castro, 2008).

A disponibilidade dos resíduos agrícolas e agroindustriais com potencial de utilização na alimentação de bovinos é grande e seu uso depende da superação de limitações de ordem nutricional e operacional relacionadas a deficiências e/ou desequilíbrios nas características nutricionais do resíduo e aos custos com sua coleta, transporte, armazenamento e com o eventual processamento necessário para a melhoria do seu valor nutritivo (Burgi, 2000).

O consumo de nutrientes é um dos principais fatores associado ao desempenho animal, pois é determinante no atendimento das exigências de mantença e produção de ruminantes (Silva et al., 2005). O consumo, o aporte de nutrientes, o atendimento das exigências nutricionais dos animais e a digestibilidade estão correlacionados entre si, dependendo da qualidade e do balanceamento da ração (Pereira et al., 2006). A informação da qualidade do alimento é dada por meio da digestibilidade, que é a relação entre a quantidade da fração ingerida do alimento e o que é excretado. Nos ensaios de digestibilidade pode-se determinar a digestibilidade aparente e a digestibilidade verdadeira, sendo que nessa última a fração metabólica é desconsiderada da fração fecal (Salman et al., 2010).

Existem várias técnicas para se estimar a digestibilidade de alimentos ou rações. Em virtude da dificuldade da coleta total de fezes, é crescente a utilização de substâncias indigestíveis, naturalmente presentes no próprio alimento, para a estimativa da digestibilidade. Estas substâncias são chamadas de indicadores internos e são os componentes da parede celular potencialmente indigestíveis, como FDN e FDA indigestíveis (Silva et al., 2005).

Objetivou-se com o trabalho avaliar a substituição do farelo de soja pelo farelo de girassol em concentrado para bovinos de corte confinados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola Santa Rosa do Rochedo, Universidade Federal de Goiás/Campus Jataí e as análises laboratoriais realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Curso de Zootecnia da mesma instituição. Foram utilizados cinco novilhos anelorados não castrados com peso vivo inicial médio de 265,8±17,3 kg. Os animais foram previamente identificados e colocados em baias individuais de 25 m^2 com acesso livre a bebedouros e cochos descobertos. Previamente ao período experimental, os animais foram submetidos a controle parasitário e adaptados ao ambiente e a silagem de milho, além da rotina de manejo e horários de fornecimento dos alimentos por 15 dias.

Os tratamentos avaliados compreenderam cinco níveis de substituição do farelo de soja pelo farelo de girassol no concentrado: 0 (T0), 25 (T25), 50 (T50), 75 (T75) e 100% (T100). Os concentrados e as dietas foram isoproteicos balanceados de acordo com o NRC (2000) com 17% e 12% de proteína bruta (PB), respectivamente. A silagem utilizada foi produzida na UFG/Campus Jataí em Maio de 2012 com o plantio do milho safrinha e os outros insumos adquiridos na região. O concentrado foi constituído de milho moído, farelo de soja e/ou farelo de girassol, ureia e sal mineral (Tabela 1). As dietas foram compostas de silagem de milho e concentrado, com relação volumoso:concentrado de 60:40, fornecidas *ad libitum* em dois arraçoamentos diários (7h00 e 15h00), ajustado diariamente.

Tabela 1. Composição dos concentrados (%MN)

Ingrediente	T0	T25	T50	T75	T100
Milho moído	74,20	73,76	73,32	72,87	72,44
Farelo de Girassol	0,00	5,86	11,73	17,60	23,46
Farelo de Soja	23,70	17,78	11,85	5,93	0,00
Uréia[1]	0,10	0,60	1,10	1,60	2,10
Sal Mineral[2]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

[1]Constituido de 9 partes de uréia e 1 parte de sulfato de amônia. [2]Composto por 49,64% de sal; 50,00% de fosfato bicálcio; e 0,18% de sulfato de zinco; 0,15% de sulfato de cobre; 0,01% de sulfato de cobalto, 0,01% de iodato de potássio e 0,01% de selenito de sódio.

Tabela 2. Composição dos insumos e dos concentrados utilizados

Item	Insumos			Concentrados[1]					
(% MS)	Sil. Milho	F. Soja	F. Girassol	Milho	T0	T25	T50	T75	T100
MS	90,93	88,71	91,71	87,47	88,01	88,25	88,49	88,72	88,96
PB	6,72	50,41	20,92	9,36	16,95	16,80	16,64	16,49	16,34
MM	6,06	6,46	5,82	1,55	2,37	2,33	2,30	2,27	2,23
EE	1,74	1,72	2,19	6,07	4,30	4,31	4,31	4,31	4,32
FDN	58,02	15,00	49,08	16,24	13,69	15,48	17,27	19,06	20,85
CHO	85,48	41,41	71,07	83,02	62,59	63,92	65,25	66,57	67,90
CFN	27,46	26,41	21,99	66,78	48,90	48,44	47,97	47,51	47,05

[1]Concentrados formulados com diferentes níveis de substituição do farelo de soja pelo farelo de girassol no concentrado: 0 (T0), 25 (T25), 50 (T50), 75 (T75) e 100% (T100).

O experimento foi realizado em quadrado latino 5x5 com duração de 70 dias compreendendo cinco períodos experimentais de 14 dias cada. As atividades realizadas em cada período experimental foram: adaptação dos animais à dieta (1º ao 7º dia); coleta de silagem oferecida, sobras de alimento (8º ao 14º dia); coleta de sangue (12º dia) e coleta de líquido ruminal para determinação do pH (14º dia). Os animais foram pesados ao início e final de cada período experimental.

Foram coletadas diariamente amostras de volumoso e das sobras de alimento antes do arraçoamento matinal para determinação do consumo de nutrientes por diferença entre o oferecido e as sobras. As sobras eram pesadas, amostradas e acondicionadas em sacos plásticos identificados e congeladas para posteriores análises.

No 12º dia de cada período experimental quatro horas após o arraçoamento matinal foram realizadas as coletas de sangue por punção das veias jugular ou coccígea em tubo contendo anticoagulante (Fluoreto), sendo imediatamente centrifugadas (1.500 rpm/15 min.) e analisadas para determinar a concentração de glicose e uréia plasmática (kit comercial) por método colorimétrico.

No 14º dia de cada período experimental antes (0 hora) e 4 e 8 horas após o arraçoamento matinal, foram realizadas as coletas de líquido ruminal via sonda naso-gástrica. Logo após a coleta o líquido era filtrado em camadas de gaze, mensurado o pH por peagâmetro digital identificados, armazenados em potes plásticos e congelados.

Ao final do experimento as amostras de silagem e sobras de alimento foram descongeladas à temperatura ambiente. Posteriormente, foram pré-secas em estufa de ventilação forçada (60ºC por 96 horas), moídas em moinho de facas tipo Wiley (1 mm) e feitas amostras compostas por animal e período. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) segundo a

AOAC (1990). A fibra em detergente neutro (FDN) foi realizada segundo Van Soest et al. (1991). Os carboidratos totais (CHO) e carboidratos não fibrosos (CNF) foram determinados segundo Sniffen et al. (1992).

Todas as análises dos dados foram realizadas no programa SAS versão 9.2 a 5% de probabilidade considerando o delineamento em quadrado latino 5x5 períodos por análise de variância. A análise do pH e foi realizada considerando o efeito dos níveis do co produto na parcela e do momento de avaliação do líquido ruminal na subparcela com comparação de médias pelo teste t.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação (P>0,05) entre os níveis de substuição do farelo de soja pelo farelo de girassol para o pH ruminal. Também não foi verificado efeito (P>0,05) do nível de substituição do farelo de soja pelo farelo de girassol para pH ruminal e dos parâmetros plasmáticos analisados (Tabela 3). Apresentando valores médios de 6,54 ± 0,14 para o pH, de 67,26 ± 7,82 mg/dL de glicose e 22,58 ± 5,50 mg/dL de ureia.

Tabela 3. Médias ± erro-padrão de pH ruminal, glicose (mg/dL) e uréia (mg/dL) plasmática em função do nível de substituição do farelo de soja por farelo de girassol no concentrado de bovinos

Item	Níveis de substituição do farelo de soja (%)					Valor-P
	0	25	50	75	100	
pH	6,57±0,06	6,48±0,06	6,55±0,06	6,67±0,06	6,45±0,06	0,2196
Glicose	69,45±3,50	67,25±3,50	60,18±3,50	67,12±4,20	69,39±3,50	0,3721
Ureia	23,10±2,45	22,33±2,45	23,35±2,45	23,22±2,45	21,00±2,45	0,9409

Os valores de pH foram superiores ao mínimo preconizado por Orskov (1988), que afirmou que o pH ruminal abaixo de 6,2 reduziria a atividade de bactérias celulolíticas e a digestão de palhas. Os valores observados no experimento ficaram compreendidos na recomendação de Hoover & Stokes (1991) para o máximo crescimento microbiano (5,5 a 7,1).

Os parâmetros plasmáticos (Tabela 3) sugerem a possibilidade de substituição total do farelo de soja, pois a concentração plasmática de ureia é variável e positivamente relacionada com a ingestão de nitrogênio e taxa de produção de amônia ruminal, ou seja, a uréia é o produto de excreção do metabolismo do nitrogênio e sua determinação em amostras de soro sanguíneo revela informação sobre a atividade metabólica proteica e permite avaliar o estado

nutricional dos animais, principalmente, o equilíbrio entre energia e proteína (Valaderes et al., 1999). Já a glicose sanguínea é importante para a avaliação do estado energético do animal, por se tratar de um metabólito importante as necessidades energéticas dos vários tecidos do organismo animal, principalmente, do tecido nervoso, muscular, adiposo, das glândulas mamárias e o do feto (Gonzalez & Scheffer, 2002). Desta forma, os níveis de substituição do farelo de soja não interferiram nas concentrações de glicose e ureia plasmática, possibilitando a redução do custo de produção de concentrados para bovinos, possibilitando a utilização do farelo de girassol por pequenos produtores e, consequente, garantindo maior lucratividade.

A hora de coleta do líquido ruminal teve influencia ($P < 0,05$) no pH ruminal (Tabela 4), sendo 7,01±0,67 para a hora zero superior aos valores 6,54±0,46 e 6,68±0,56 para 4 e 8 horas, considerando que entre estes não houve diferença significativa. Para todos os momentos de avaliação do pH, também foi verificado valores que estão de acordo com recomendações de Orskov (1982) e Hoover & Stokes (1991), como verificado para os valores observados nos diferentes níveis de substituição. Esse comportamento e a ausência de diferença entre tratamentos (Tabela 2) foi interessante, pois a diminuição do pH reduz a atividade proteolítica e a capacidade de produção das bactérias ruminais, reduzindo a produção ruminal de nitrogênio amoniacal ruminal ($N\text{-}NH_3$). Isso confirma a possibilidade de substituição total do farelo de soja pelo farelo de girassol em concentrado para bovinos considerando o pH ruminal.

Tabela 4. Médias ± erro-padrão de pH ruminal em função da momento de avaliação do líquido ruminal (hora) após o arraçoamento matinal

Item	Momento de avaliação do líquido ruminal (hora)[1]			Valor-P
	0	4	8	
pH	7,01±0,67a	6,54±0,46b	6,68±0,56b	<0,0001

[1]Letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste t ($P<0,05$).

O consumo dos nutrientes avaliados (MS, PB, MM, EE, FDN, CHO, CNF), expressos tanto em kg/dia e percentual do peso corporal, não foi influenciado ($P<0,05$) pela substituição do farelo de soja por farelo de girassol (Tabela 5). A ausência de diferença no consumo dos nutrientes pode ser explicada pela pequena variação da composição das dietas, que foram formulados para atender os requerimentos mínimos de energia, proteína e minerais, principalmente pelo teor de FDN e de energia, que são os principais reguladores do consumo de nutrientes.

Tabela 5. Médias ± erro-padrão do consumo de nutrientes em função dos níveis de substituição do farelo de soja pelo farelo de girassol no concentrado de bovinos

Item	Níveis de substituição do farelo de soja (%)					Valor-P[1]
	0	25	50	75	100	
	Consumo de nutrientes (kg/dia)					
MS	7,22±0,16	7,36±0,16	7,27±0,16	6,90±0,16	6,95±0,16	0,2248
PB	0,78±0,02	0,79±0,02	0,78±0,02	0,74±0,02	0,74±0,02	0,1230
MM	0,31±0,11	0,34±0,11	0,34±0,11	0,31±0,11	0,31±0,11	0,2921
EE	0,20±0,01	0,20±0,01	0,20±0,01	0,19±0,01	0,20±0,01	0,4161
FDN	2,90±0,07	3,01±0,07	2,98±0,07	2,88±0,07	2,94±0,07	0,6267
CHO	5,51±0,12	5,64±0,12	5,60±0,12	5,36±0,12	5,43±0,12	0,4901
CNF	2,61±0,06	2,64±0,06	2,63±0,06	2,48±0,06	2,49±0,06	0,2329
	Consumo de nutrientes (%PC)[2]					
MS	2,43±0,06	2,40±0,06	2,39±0,06	2,31±0,06	2,30±0,06	0,4161
PB	0,26±0,01	0,26±0,01	0,26±0,01	0,25±0,01	0,24±0,01	0,2433
MM	0,11±0,002	0,11±0,002	0,11±0,002	0,11±0,002	0,10±0,002	0,2828
EE	0,07±0,002	0,07±0,002	0,07±0,002	0,06±0,002	0,06±0,002	0,6527
FDN	0,98±0,02	0,98±0,02	0,98±0,02	0,97±0,02	0,97±0,02	0,9882
CHO	1,85±0,04	1,84±0,04	1,85±0,04	1,80±0,04	1,80±0,04	0,7863
CNF	0,88±0,02	0,86±0,02	0,87±0,02	0,83±0,02	0,82±0,02	0,3599

[1]Teste F. [2]Peso Corporal.

O consumo de MS (kg/dia e %PC) não sofreram influencia (P<0,05) pela substituição do farelo de soja por farelo de girassol com média de 7,14 kg/dia e 2,37%PC, respectivamente. Esse resultado pode ter sido devido ao teor de FDN dos concentrados (Tabela 2) que pouco variou (13,69 a 20,85%), uma vez que o teor desse nutriente regula o consumo de nutrientes devido ao efeito de enchimento ruminal. Segundo Van Soest (1994) citado por Mendes et al. (2005) a ingestão voluntária de matéria seca é altamente relacionada ao conteúdo das dietas, pois a fermentação e a passagem da FDN pelo rumem-retículo são mais lentas que outros constituintes dietéticos, tendo grande efeito sobre enchimento e tempo de permanência, comparado aos componentes não fibrosos do alimento.

O consumo de PB, em kg/dia e %PC, não diferiu (P<0,05) entre os tratamentos (Tabela 3), resultado este que pode ter sido influenciado pelo consumo de MS, visto que os concentrados foram formulados para serem isoproteicos. Apesar de não haver diferença no consumo, espera-se uma diferença na digestibilidade provocada pela diferença entre os teores de PB do farelo de soja (50,41%) e do farelo de girassol (20,92%) e na inclusão de ureia para igualar o teor de PB nos concentrados dos diferentes tratamentos (Tabela 2).

O consumo de MM (kg/dia) não foi influenciado (P<0,05) pela substituição do farelo de soja pelo farelo de girassol com média 0,32 kg/dia, da mesma forma os tratamentos não tiveram influencia (P<0,05) sobre o consumo de MM% PC.

A substituição do farelo de soja por farelo de girassol não influenciou (P<0,05) o consumo de EE, CHO e CNF sendo as médias de 0,20; 5,51 e 2,57 kg/dia respectivamente.

O consumo de FDN (kg/dia) não diferiu (P<0,05) pela substituição do farelo de soja por farelo de girassol, ficando com média de 2,94 kg/dia. O consumo de FDN %PC também não foi influenciado (P<0,05) ficando com média de 0,98%PC para os tratamentos. Segundo Mertens (1987) citado por Correia et al. (2011) a ingestão de MS aumenta quando a ingestão de FDN é de 1,2±0,1%PC e, acima deste valor, o enchimento do rúmem limitaria o consumo, o que não é o caso deste trabalho pois a média ficou abaixo do citado, sendo possível afirmar que o consumo neste caso foi limitado pelos níveis de energia da dieta.

A substituição do farelo de soja por farelo de girassol não influenciou (P<0,05) o consumo de EE, CHO e CNF sendo as médias de 0,07; 1,83 e 0,85%PC respectivamente.

Correia et al. (2011) em substituição total do farelo de soja por torta de girassol encontraram valores para o consumo de MS 12,33; PB 1,41; EE 0,31; FDN 6,35 e CHO 3,64 kg/dia, valores estes superiores aos encontrados neste trabalho.

Considerando que a substituição do farelo de soja pelo farelo de girassol não interferiu (P<0,05) no consumo dos nutrientes, sua substituição deve ser cuidadosa porque não foi verificada a digestibilidade dos nutrientes. Essa informação é importante porque embora o conteúdo protéico do farelo de girassol seja relativamente alto (neste experimento apresentou 21%PB), apresentou alto teor de fibra (49% de FDN) na composição bromatológica. O teor de fibra tem sido classificado por alguns autores como "fibra de origem não forrageira" e pode apresentar diferentes comportamentos quando substituem a fibra das forragens (Jeffrey, 1997). Variações na digestão do FDN de co produtos em relação às forragens podem resultar em mudanças físicas na digestão e alterações no desempenho animal.

CONCLUSÃO

Considerando os metabólitos sanguíneos (ureia e glicose), o pH ruminal e o consumo de nutrientes, o farelo de soja pode ser totalmente substituído pelo farelo de girassol em concentrados para bovinos. Entretanto, é importante a realização de novos experimentos para verificar a digestibilidade e o desempenho animal.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Jataí Ecodiesel pela disponibilização dos insumos utilizados e ao CNPQ.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. P. C. **Efeito de concentrações de quitosana na dieta de novilhos Nelore**. 2011. 90p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Nutrição e Produção Animal. Pirassunga, SP.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. v.1, 15.ed., Virginia: Arlington. 1990. 1117p.

BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006, 538 p.

BURGI, R. Uso de resíduos agrícolas e agro-industriais na alimentação de bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE CORTE, 2000, Goiânia. **Anais...** Goiânia: CBNA, 2000. p.153- 162.

CASTRO, A. L. A. **Avaliação do resíduo da lavoura de soja como ingrediente de suplementação múltipla para bovinos a pasto na estação seca na região Centro-oeste**. 2008. 120p. Tese (Doutorado em Nutrição de Ruminantes) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

CHANEY, A.L., MARBACH, E.P. Modified reagents for determination of urea and ammonia. **Clinical Chemistry**, v.8, p.130-132, 1962.

CORREIA, B.R.; OLIVEIRA, R. L.; JAEGER, S. M. P. L. et al.. Consumo, digestibilidade e pH ruminal de novilhos submetidos a dietas com tortas oriundas da produção do biodiesel em substituição ao farelo de soja. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.2, p.356-363, 2011.

GONZALEZ, F.H.D.; SCHEFFER, J.F.S. Ferramenta de analise clinica metabólica e nutricional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINARIA, 2002, Gramado. **Anais.** Gramado: UFRGS, 2002.13 p.

HOOVER, W. H.; STOKES, S.R. Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3630-3644, 1991.

JEFFREY, L.F. Effects of feeding nonforage fiber sources on site of fiber digestion. **Journa of Dairy Science**, v.80, p.1426-1437, 1997.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2002. 140p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requeriments of beef cattle**. Washington, D.C.:National Academy of Science, 1984. 90p.

ORSKOV, E.R. **Nutrición proteica de los ruminantes**. Zaragoza: Acribia, 1988. 178p.

PEREIRA, D. H.; PEREIRA, O. G.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Consumo, digestibilidade dos nutrientes e desempenho de bovinos de corte recebendo silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e diferentes proporções de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.282-291, 2006.

SILVA, B. C.; PEREIRA, O. G.; PEREIRA, D. H. et al. Consumo e Digestibilidade Aparente Total dos Nutrientes e Ganho de Peso de Bovinos de Corte Alimentados com Silagem de

Brachiaria brizantha e Concentrado em Diferentes Proporções. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.1060-1069, 2005.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

VALADARES, R.F.D.; BRODERICK, G.A.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Effect of replacing alfalfa with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.2686- 2696, 1999.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

Desenvolvimento e validação da metodologia de dosagem do ácido trans,trans-mucônico em urina por HPLC-PDA.

Nathânia Rodrigues Santiago[1]; Tereza Cristina de Deus Honório[1]; Luiz Carlos da Cunha[1]

Resumo

A finalidade primordial da monitorização biológica é proteger a saúde dos trabalhadores, prevenindo a exposição excessiva às substâncias químicas. O ácido *trans,trans*-mucônico (ttAM), um produto de biotransformação do benzeno, tem sido preconizado como um bioindicador sensível da exposição ao benzeno e este trabalho foi desenvolvido com o propósito de validar método de detecção do ttAM urinário, visando à sua utilização na biomonitorização de trabalhadores expostos a esse solvente. A técnica escolhida foi a cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC-PDA) com coluna de fase reversa, C18 250 x 4.6mm, 5 µm. Fizeram-se testes apenas com os padrões do metabólito do benzeno e foi possível identificar o pico do mesmo no HPLC, isso foi feito para se avaliar a qualidade do padrão. Este trabalho terá continuidade com a validação da metodologia e coma analise das amostras de urina coletadas dos voluntários.

Palavras-chave: Ácido *trans,trans*-mucônico. Cromatografia líquida. Benzeno.

[1] Nathânia Rodrigues Santiago (orientanda; nathsantiago2@gmail.com); Luiz Carlos da Cunha (orientador; lucacunha@gmail.com). Núcleo de Estudos e Pesquisas Toxicos-Farmacológicas (NEPET), Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Goiás. Revisado.

Introdução

Os solventes orgânicos são um grupo de substancias químicas orgânicas que apresentam maior ou menor grau de volatilidade e lipossolubilidade. O uso de solventes orgânicos no meio ocupacional representa significativo risco à saúde do trabalhador, sendo que a utilização desses compostos é bastante ampla em pequenas, medias e grandes indústrias, no meio rural e laboratorial (LINBERGUER, 2008).

Um desses solventes orgânicos o benzeno, também conhecido como benzol (C6H6), é um líquido volátil que apresenta odor aromático característico. O benzeno ocorre naturalmente no óleo de petróleo bruto, fumaça de cigarro, e outras fontes naturais como vulcões (ATKINSON, 2009). O benzeno é utilizado na produção de várias outras substâncias químicas como: estireno, fenol, ciclo-hexano e etc., sendo também utilizado na indústria farmacêutica, de explosivos, fotogravuras, borrachas, plásticos, produção de solventes e removedores de tintas. Pode ser encontrado como contaminante em diversos produtos como tolueno, tintas, colas e vernizes, querosene e hexano (MICHEL, 2000).

A finalidade primordial da monitorização biológica é proteger a saúde dos trabalhadores, prevenindo a exposição excessiva às substâncias químicas. No entanto, na biomonitorização dos indivíduos expostos ao benzeno muitas são as dificuldades quanto ao uso de bioindicador adequado. Atualmente, os dois indicadores biológicos urinários que melhor avaliam a exposição ocupacional a baixos níveis de benzeno são o ácido *trans,trans*-mucônico (ttAM) e o ácido fenilmercaptúrico (Ong, Lee, 1994; Ghittori *et al*., 1995; Boogard, Van Sittert, 1995, 1996).

O benzeno é bastante volátil, é distribuído rapidamente para a medula óssea e tecidos ricos em gordura como o sistema nervoso central, devido a sua alta lipossolubilidade, sendo que o seu principal efeito adverso é a toxicidade hematopoiética (CASARETT, 2008).

A exposição crônica ao benzeno pode causar toxicidade na medula óssea podendo levar á anemia aplástica e leucemia aguda. Outros efeitos tóxicos devido à exposição prolongada são: dores de cabeça, fadigas, náuseas, vertigens, irritabilidade além de distúrbios hepáticos (MICHEL, 2000). Os principais metabólitos do benzeno são o fenol e o ácido trans,trans-mucônico, sendo que este é o metabólito atualmente recomendado para monitorar a exposição ao benzeno (MARTINS, 2004) e, de acordo com normas governamentais, estipulou-se o indicador biológico máximo permitido (IBMP) para o ácido trans, trans-mucônico de 1,6 mg/g de creatinina (OGA, 2003).

Na determinação de ttAM, os métodos mais empregados são os que utilizam a cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC). A detecção ocorre na faixa do ultravioleta ou

pelo uso do espectrômetro de massas, e a separação, pelo uso de colunas cromatográficas de fase reversa, levando em conta a polaridade da substância a ser analisada, fato de importância na escolha dos componentes da fase móvel (Inoue *et al.*, 1989; Johnston *et al*., 1991; Brondeau *et al*., 1992; Ducos *et al*., 1992; Ghittori *et al*., 1995; Boogard, Van Sittert, 1996).

Dentre as técnicas de separação e extração, as mais utilizadas são as que usam resinas de troca iônica (Brondeau *et al.*, 1992; Maestri *et al.*, 1995; Ghittori *et al.*, 1996). Este processo melhorou o rendimento da recuperação em relação à extração líquido-líquido (Inoue *et al.*, 1989; Bechtold *et al.*, 1991).

Johnston *et al.* (1991) preconizam que o pH, a força iônica e o tipo de tampão requeridos para a extração com tais resinas são muito importantes e influenciam na mobilidade do benzeno e seus metabólitos.

Em 1994, Bartczak *et al.* compararam os resultados encontrados na análise por cromatografia líquida e gasosa e concluíram que ambas apresentam boa correlação com valores de ttAM acima de 0,1 mg/L e que a cromatografia líquida só é limitada para a análise de concentrações inferiores a 0,04 mg/L, devido à presença de picos interferentes nos cromatogramas.

Desta forma, objetivou-se validar uma técnica analítica em cromatografia liquida de alta eficiência (HPLC-PDA) para avaliar o perfil de exposição em trabalhadores da UFG através da quantificação do biomarcador de exposição ocupacional (ácido trans, transmucônico),ao benzeno.

Metodologia

Reagentes e padrões

Padrão de ácido *trans,trans*-mucônico 98%-Sigma-Aldrich®; padrão de ácido 4-hidroxi-3-metoxibenzóico (ácido vanilico) 97% Sigma-Aldrich®; metanol Omnisolv, grau de pureza cromatográfica-EM Science®, ácido acético glacial 100% p.a.. Para o preparo de soluções utilizou-se água de grau reagente, Millipore® (MilliQ). Soluções padrão de ttAM: 50µg/mL em metanol. Esta solução deve ser preparada a cada mês.

Instrumentação

Utilizou-se cromatógrafo líquido HPLC Shimadzu, comprimento de onda = 259 nm, acoplado a computador com software LC-Solutinos, com *ChemStation* para integração e processamento dos cromatogramas, munido de coluna C18 dimensões 250x4.6 mm, 5µm, mantida a temperatura de 28 ºC. A fase móvel foi constituída de ácido acético 1%/ metanol (80:20), eluindo através da coluna, em um fluxo constante de 1 mL/min.

As técnicas de extração e identificação do ttAM em urina foram realizadas com base nos métodos propostos por Ducos *et al.* (1990). O método utilizado pode ser descrito nas seguintes etapas: em tubo de vidro mistura 1 mL de urina e o padrão interno; transferir a mistura acima para um cartucho, pré-condicionado com 2 mL de água Milli Q, 2 vezes; lavar o cartucho com 1mL de água Milli Q; 1 mL de tampão fosfato 5mM (pH 7) ;1 mL de acido acético 1%; e 1mL de acido acético 10%. Descartar todos os efluentes. Em seguida, eluir o ttAM com 1 mL de acetato de etila; injetar 30 µL desse eluato no cromatográfo a líquido, segundo condições especificadas no item *instrumentação*.

Resultados

O presente trabalho que está sendo desenvolvido, primeiramente foi planejado para se desenvolver uma técnica em Cromatografia Gasosa com Detector de Ionização de Chama (GC-FID), mas posteriormente os testes estão sendo feitos em Cromatografia Liquida de Alta Eficiência (HPLC).

Foi realizado um levantamento bibliográfico de diferentes técnicas já citadas na literatura, e foi utilizada primeiramente uma técnica de extração em fase líquida, mas não se obteve resultados satisfatórios. (BULCÃO, 2008)

Posteriormente a extração em fase sólida foi testada, nesta foi testada vários cartuchos: Oasis HLB, Bond Elute e X-AW. Dentre estes o X- AW foi o escolhido por ser utilizado para soluções eluentes ácidas e apresentar melhores resultados. (MELIKIAN,1999)

Fizeram-se testes apenas com os padrões do metabólito do benzeno e foi possível identificar o pico do mesmo no HPLC, isso foi feito para se avaliar a qualidade do padrão. Após esses testes foram feitas as extrações com a utilização dos cartuchos e com o acido trans,trans-muconico presente na urina . Identificou-se a presença do ácido trans,trans-muconico na urina, através da observação do pico cromatográfico, com concentração de 10µg/ml, que pode ser visto no cromatograma abaixo:

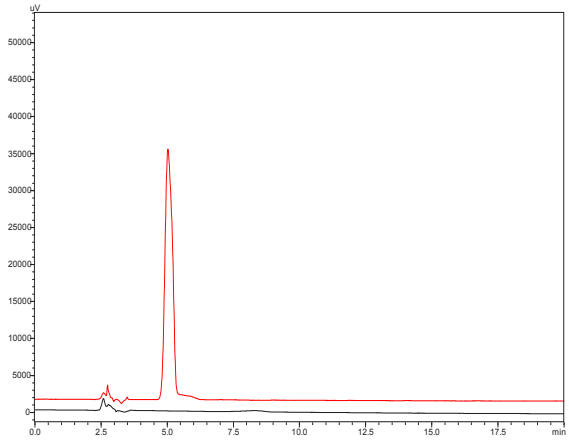


Figura 1: Cromatograma referente ao acido trans,trans- muconico 10 µg/ml (vermelho), urina branco (preto), utilizando coluna C18 (250x4,6mm, 5 µm), fase móvel ácido acético: metanol (80:20), fluxo 1,0 mL/min e volume de injeção 30 µL.

Discussão

A escolha da cromatografia em fase líquida com detector de UV foi feita com base no fato de, além de ser a técnica bastante utilizada para determinação do ttAM em urina (Ducos *et al.*, 1990; Brondeau *et al.*, 1992; Lee *et al.*, 1993; Popp *et al.*, 1994; Rauscher *et al.*, 1994; Boogard, Van Sittert, 1995; Ong *et al.*, 1995; Vivoli *et al.*, 1995; Boogard, Van Sittert, 1996; Buratti *et al.*, 1996; Ong *et al.*, 1996; Giarin *et al.*, 1997; Gobba *et al.*, 1997; Kivisto *et al.*, 1997; Maestri *et al.*, 1998), é crescente a disponibilidade do equipamento em nosso país. Foi verificado que a cromatografia líquida poderia detectar baixas quantidades do analito na amostra, tanto quanto a cromatografia gasosa, usada por outros autores (Bechtold *et al.*, 1991; Bartczak *et al.*, 1994; Ruppert *et al.*, 1997).

A técnica cromatográfica proposta por Ducos *et al.* (1990), foi considerada apropriada para a fase da identificação do analito e a extração em fase sólida, foi a técnica de escolha.

A extração em fase sólida vem sendo muito utilizada nos laboratórios de Toxicologia Analítica, por ser uma técnica que pode ser empregada nas mais variadas matrizes biológicas, apresentando sobre a extração líquido-líquido inúmeras vantagens, dentre elas, a não exposição do analista a grandes quantidades de solventes e a obtenção de extratos límpidos (Scheurer, Moore, 1992).

Conclusões

Através do trabalho realizado, e a partir das técnicas nele utilizadas, pode-se obter uma delas que foi a de extração em fase solida que foi a mais indicada e a mais satisfatória para a detecção do analito, ou melhor, do seu padrão em agua e também já utilizado na própria urina. Este trabalho terá continuidade com a validação da metodologia e coma analise das amostras de urina coletadas dos voluntários.

Referencias

BARTCZAK, A., KLINE, S. A., YU, R., WEISEL, C. P., GOLDSTEIN, B. D., WITZ, G. Evaluation of assays for the identification and quantification of muconic acid, a benzene metabolite in human urine. *J. Toxicol. Environ. Health*, Washington, v.42, p.245-258, 1994.

BECHTOLD, W. E., HENDERSON, R. F. Biomarkers of human exposure to benzene. *J. Toxicol. Environ. Health*, Washington, v.40, p.377-386, 1993.

BECHTOLD, W. E., LUCIER, G., BIRNBAUM, L. S.,YIN, S. N., LI, G. L., HENDERSON, R. F. Muconic acid determinations in urine as a biological exposure index for workers occupationally exposed to benzene. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.,* Akron, v.52, n.11, p. 473-478, 1991.

BOOGARD, P. J., VAN SITTERT, N. J. Biological monitoring of exposure to benzene: a comparison between S-phenylmercapturic acid, trans, trans-muconic acid, and phenol. *Occup. Environ. Med.,* London, v.52, p.611-620, 1995.

BOOGARD, P. S., VAN SITTERT, N. J. Suitability of sphenylmercapturic acid and trans, trans-muconic acid as biomarkers for exposure to low concentrations of benzene. *Environ. Health Perspect*., Research Triangle Park, v. 104 (suppl. 6), p.1151-1157, 1996.

BRASIL. **Norma Regulamentadora No. 7 (NR-7)**. Portaria Nº. 24 de 29 de dezembro de 1994. Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho. Diário Oficial da União 1994; 29 dez.
BRASIL. **ANVISA**. Resolução RE nº 27, de 17 de maio de 2012. Dispõe sobre o Guia para validação de métodos analíticos e bioanalíticos.. Disponível em: <http:// http://portal.anvisa.gov.br Acesso em: 07 Março. 2013.

BRONDEAU, M. T., DUCOS, P., GAUDIN, R., MOREL, G., BONNET, P., CEAURRIZ, J. Evaluation of the interaction of benzene and toluene on the urinary excretion of t,t-muconic acid in rats. *Toxicol. Lett*., Amsterdam, v.61, p. 311-316, 1992.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 34 de 20 de dezembro de 2001. *DOU*, 27 de dezembro de 2001, Brasília, 2001: 260-261.

BURATTI, M., FUSTINONI, S., COLOMBI, A. Fast liquid chromatographic determination of urinary trans, transmuconic acid. *J. Chromatog. B,* Amsterdam, v. 677, p. 257-263, 1996.

CASARETT &DOLLS. **The basic science of poisons,** Seventh edition/Editor: curtis D. Klaassen, 2008, 1007-1012 pp.

CHASIN, A. A. M., CHASIN, M., SALVATORI, M. Validação de métodos cromatográficos em análises toxicológicas.*Rev. Farm. Bioquím. Univ. São Paulo*, São Paulo, v.30, n.2, p.49-53, 1994.

CHASIN, A. A. M., NASCIMENTO, E. S., RIBEIRO-NETO, L. M., SIQUEIRA, M. E. P. B., ANDRAUS, M., SALVADORI, M.mC., FERNÍCOLA, N. A. G., GORNI, R., SALCEDO, S. Validação de métodos em análises toxicológicas: uma abordagem geral. *Rev. Bras. Toxicol.,* São Paulo, v.11, n.1, p.1-6, 1998.

DUCOS, P., GAUDIN, R., BEL, J., MAIRE, C., FRANCIN, J. M., ROBERT, A., WILD, P. Trans,trans-muconic acid, a reliable biological indicator for the detection of individual benzene exposure down to the ppm level. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, Berlin, v.64, p.309-313, 1992.

DUCOS, P., GAUDIN, R., ROBERT, A., FRANCIN, J. M., MAIRE, C. Improvement in HPLC analysis of urinary trans, trans-muconic acid, a promissing substitute for phenol in the assessment of benzene exposure. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, Berlin, v.62, p.529-534, 1990.

GHITTORI, S., MAESTRI, L., FIORENTINO, M. L., IMBRIANI, M. Evaluation of occupational exposure to benzene by urinalysis. *Int. Arch. Occup. Environ. Health,* Berlin, v.67, p.195-200, 1995.

GHITTORI, S., MAESTRI, L., ROLANDI, L. LODOLA, L., FIORENTINO, M. L. IMBRIANI, M. The determination of trans, trans-muconic acid in urine as an indicator of occupational exposure to benzene. *Appl. Occup. Environ. Hyg.*, Cincinatti, v.11, n.3, p.187-191, 1996.

GIARIN, E., GORI, G., PERICO, A., BAVAZZANO, P., PASIN, P., BARTOLUCCI, G. B. *Metodo per la determinazione di basse concentrazioni dell'acido trans, trans-muconico urinario.* Atti del 16º Congresso Nazionale dell' A.I.D.I.I., Documento I, 14, 1997.

GOBBA, F. ROVESTI, S. P., BORELLA, R. VIVOLI, CASELGRANDI, E., VIVOLI, G. Inter individual variability of benzene metabolism to trans, transmuconic acid and its implications in the biological monitoring of occupational exposure. *Sci. Total Environ.,* Amsterdan, v.199, p.41-48, 1997.

INOUE, O., SEIJI, K., NAKATSUKA, H., WATANABE, T., YIN, S. N., LI, G. L, CAI, S. X, JIN, C., IKEDA, M. Urinary t,t-muconic acid as an indicator of exposure to benzene. *Br. J. Ind. Med*., London, v.46, p.122-127, 1989.

JOHNSTON, J. J., DRAPER, W. M., STEPHENS, R. D. LC-MS Compatible HPLC separation for xenobiotics and their phase I and phase II metabolites: simultaneous anion exchange and reversed phase chromatography. *J. Chromatog. Science*, Niles, v. 29, p.511-516, 1991.

KIVISTO, H., PEKARI, K., PELTONEN, K., SVINHUFVUD, J., VEIDEBAUM, T., SORSA, M., AITIO, A. Biological monitoring of exposure to benzene in the production of benzene and in a cokery. *Sci. Total Environ*., Amsterdan, v.199, p.49-63, 1997.

LEE, B. L, NEW, A. L., KOK, P. W., ONG, H. Y., SHI, C. Y., ONG, C. N. Urinary trans, trans-muconic acid determined by liquid chromatography: application in biological monitoring of benzene exposure. *Clin. Chem*., Wiston-Salem, v.39, n.9, p.1788-1792, 1993.

MAESTRI, L., GHITTORI, S., FIORENTINO, M. L., IMBRIANI, L. Il dosaggio dell'acido trans, transmuconico urinario a basse concentrazioni. *Med. Lav*., Milano, v.86, n.1, p.40-49, 1995.

MAESTRI, L., GHITTORI, S., MARRACCINI, P., ZADRA, P., IMBRIANI, M. Nota técnica: proposta di un metodo routinario per il dosaggio accurato dell'acido t, tmuconico nelle urine. *G. Ital. Med. Lav. Erg.*, Pavia, v.20, n.2, p.103-106, 1998.

MEDEIROS, A. M., BIRD, M. G., WITZ, G. Potencial biomarkers of benzene exposure. *Toxicol. Environ. Health*, Washington, v.40, n.2-3, p.377-386, 1993.

OGA, S., CAMARGO, M.M de A., BATISTUZZO, J.A. de O. Fundamentos de Toxicologia, 2ª Edição. Editora Atheneu – São Paulo, 2003, 181-197 pp.

ONG, C. N., LEE, B. L. Determination of benzene and its metabolites: application in biological monitoring of environmental and occupational exposure to benzene. *J. Chromatog. B,* Amsterdam, v.660, p. 1-22, 1994.

ONG, C. N., KOK, P. W., ONG, H. Y., SHI, C. Y., LEE, B. L., PHOON, W. H., TAN, K. T. Biomarkers of exposure to low concentrations of benzene: a field assesment. *Occup. Environ. Med*., London, v.53, p.328-333, 1996.

ONG, C. N., KOK., P. W., LEE, B. L., SHI, C. Y., ONG, H. Y., CHIA, K. S., LEE, C. S., LUO, X. W. Evaluation of biomarkers for occupational exposure to benzene. *Occup. Environ. Med*., London, v.52, p.528-533, 1995.

POPP, W., RAUSCHER, D., MÜLLER, G., ANGERER, J., NORPOTH, K. Concentrations of benzene in blood and S-phenylmercapturic and t, t-muconic acid in urine in car mechanics. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, Berlin, v.66, p.1-6, 1994.

PRIANTE, E., SCHIAVON, I., BOSCHI, G., GORI, G., BARTOLUCCI, G. B., SOAVE, C., BRUGNONE, F., CLONFERO, E. Exposizione agli inquinati dell'aria urbana dei vigili municipali. *Med. Lav*., Milano, v.87, n.40, p.314-322, 1996.

RAUSCHER, D., LEHNERT, G., ANGERER, J. Biomonitoring of occupational and environmental exposure to benzene by measuring trans, trans-muconic ancid in urine. *Clin. Chem*., Winston-Salem, v.40, n.7, p.1464-70, 1994.

RUPPERT, T., SCHERER, G., TRICKER, A. R., ADLKOFER, F. Trans, trans-muconic acid as a biomarker of non-occupational environmental exposure to benzene. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, Berlin, v.69, p.247-251, 1997.

RUPPERT, T., SCHERER, G., TRICKER, A. R., RAUSCHER, D., ADLKOFER, F. Determination of urinary trans, trans-muconic acid by gas chromatography-mass spectrometry. *J. Chromatog. B,* Amsterdam, v.666, p.71-76, 1995.

SCHERER, G., RENNER, T., MEGER, N. Analysis and evaluation of trans-trans-muconic acid as a biomarker for benzene exposure. *J. Chromatogr. B,* Amsterdam, v.717, p.179-199, 1998.

Diversidade cultural, interculturalidade e conhecimento antropológico nos filmes de animação infantis: recursos de ensino-aprendizagem para Educação Fundamental.

Izabela Maria Tamaso[1], Natália Nunes Aguiar[2]

Resumo: A dificuldade que os seres humanos têm em lidar com o diferente é bastante remota. A experiência da alteridade se apresenta, em geral, como um incômodo a ser evitado, seja ela ligada a crenças, hábitos, maneiras de pensar ou agir, etc. Desde os primórdios, as sociedades, cada qual a seu tempo e à sua maneira, vêm produzindo suas culturas, marcas e modos de agir. Paralelamente, desenrolaram-se conflitos religiosos, atos de violência motivados por homofobia, sentimento de superioridade masculina, dentre outros reflexos da intolerância à diferença. Sociedades inteiras lutaram para impor seu modo de pensar aos estrangeiros. Grupos dominantes quiseram impor suas noções a demais grupos na sociedade: realidade que ainda hoje se verifica.

A partir da preocupação com a dificuldade percebida em lidar com a alteridade desenvolveu- se esta pesquisa. Percebendo o importante papel da educação no processo de promoção e defesa da diversidade e de como a Antropologia seria a ciência a embasar tal projeto, propusemo-nos a pesquisar animações infantis longa-metragem a serem utilizadas como recurso didático. Catalogamos e analisamos o material encontrado e indicamos como este deve ser trabalhado em sala de aula de maneira a preparar as crianças para as relações interculturais e a fortalecer o papel dos docentes do Ensino Fundamental, como promotores da garantia dos direitos humanos e de equidade no plano da interculturalidade e da diversidade, ricamente presentes na sociedade brasileira.

Palavras-chave: Antropologia da infância; Audiovisual; Educação Básica; Diferença; Diversidade

1. Introdução

Com o decorrer do tempo, cada sociedade foi estabelecendo padrões de conduta que caracterizavam e, até certo ponto, moldavam e conformavam seus membros. Estabeleceram-

1 Orientadora, Profª Drª, FCS/UFG, Departamento de Antropologia; belatamaso@gmail.com.
2 Orientanda, graduanda, em parte bolsista CNPq pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), em parte pesquisadora voluntária do referido programa (PIVIC), FCS/UFG; nataliaguiar.cs@gmail.com.

Revisado pela orientadora

se religiões, leis (códigos formais) e códigos informais de conduta. As sociedades, cada qual a seu tempo e à sua maneira, produzem suas culturas, marcas, e modos de agir.

Entretanto, as diferenças entre culturas, hábitos, identidades e visões de mundo não se entrelaçam de maneira homogênea, pacífica, equilibrada. Podemos observar que no decorrer da história os seres humanos têm apresentado dificuldades em lidar com o diferente. O convívio com a alteridade se apresenta, em geral, como um incômodo, um desconforto a ser evitado ou exterminado, seja a alteridade ligada a crenças, hábitos, maneiras de pensar, vestir, namorar, casar, comer, celebrar, morrer e nascer (Geertz, 2001; Simões e Giumbelli, 2010).

Exemplos dessa dificuldade são inúmeras guerras travadas ao longo de séculos, sejam religiosas, territoriais ou motivadas por outros tipos de intolerância. Sociedades inteiras lutaram para imprimir seu modo de pensar aos estrangeiros. Marcas da falta de aceitação da diferença, da supervalorização da própria cultura, da tentativa incessante da homogeneização da humanidade ou da sobreposição de um grupo cultural sobre outro (machismo, homofobia, racismo, misoginia e adultismo são bons exemplos dessa realidade; exemplos históricos famosos são o Holocausto, a escravização dos africanos pelos europeus, o *apartheid* na África do Sul, os confrontos entre Palestina e Israel, a pregação do "*American way of life*").

Se a questão da diversidade e o contato cultural estiveram sempre presentes, o que se nos apresenta como novo é o "questionamento das formas constituídas de explicação" (Gusmão, 2008), antropológico ou baseado nos estudos culturais, bem como as inúmeras propostas para uma sociedade onde os direitos humanos e a plena cidadania estejam garantidos para todos os cidadãos.

Apesar de constatarmos que no século XX e no início do século XXI cresceram sobremaneira as lutas pelo respeito à diversidade, ainda se observam atitudes e convenções sociais discriminatórias em todas as sociedades (Carrara, 2009). As conquistas operadas até agora não parecem garantia de um mundo onde a diversidade deixe de provocar violência, insultos, marginalização e desigualdades. O desafio não está mais em "admitir diferenças", mas, sobretudo, em valorizá-las sem incorrer em discriminações (Canclini, 2009).

Em todo o mundo, a interculturalidade, como desordem, se apresenta como um objeto de pesquisa crescente e assustador. Canclini ressalta o fato de o conceito de interculturalidade nos permitir ultrapassar a "proposta política de uma pluralidade baseada no relativismo para examinar como convivemos, como nos fundimos ou nos diferenciamos" (pp. 144). Ao invés de focar em sociedade multiculturais, a ênfase recai sobre as sociedade interculturais, uma vez que a interculturalidade remete às relações e trocas, à confrontação entre os diferentes que coabitam um mesmo mundo (Canclini,2009).

Um dos grandes desafios da Educação no Brasil é educar para promover o respeito e a valorização da diversidade e para a inevitável convivência intercultural, sobretudo pelo fato de que atitudes homofóbicas, misóginas, racistas, assim como o adultismo e discriminações entre gerações e por diferenças individuais são produzidas e reproduzidas também na escola. Embora importantes, as leis de garantias de direitos não serão suficientes, caso não se processe uma transformação de mentalidades e práticas (Carrara, 2009).

Assim sendo, dentre as novas estratégias traçadas para promover o respeito, a inclusão e a aceitação das diferenças, está a Educação, especificamente na sua perspectiva intercultural crítica (Canen, 2005), que vincula a educação multicultural a projetos de transformação da escola e processos de exclusão que nela se dão e reconhece a relação estreita entre sensibilização intercultural e a realidade do cotidiano docente e discente, conformado por códigos culturais específicos. É nesse contexto que se desenvolveu nossa pesquisa: visando promover o contato de crianças e professores com material audiovisual (cujo filtro são animações longa-metragem) que motive a reflexão individual e coletiva, contribuindo para com a superação de comportamentos preconceituosos.

Do ponto de vista da pesquisa, o filme é um objeto muito bem delimitado. Segundo Duarte (2009) "ele pode ser 'lido' e analisado como texto, fracionando-se suas diferentes estruturas de significação e reorganizando-as novamente segundo critérios previamente estabelecidos, de acordo com os objetivos que se quer atingir" (pp.86). Este tipo de material tem por característica apresentar a temática abordada de maneira lúdica, o que, considerando-se a faixa etária do público-alvo (crianças), configura vantagem metodológica. A análise descritiva, feita a partir da teoria antropológica, foi o ponto para acessar conteúdos subliminares nos filmes, priorizando uma abordagem crítica do tema e, sobretudo, lúdica, estética e poética, escapando de propostas moralistas.

Após promulgação da Constituição de 1988, e, posteriormente, dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), vários têm sido os produtos culturais cujo tema eleito é a diversidade, a pluralidade, o multiculturalismo e a interculturalidade. Dentre eles, estão a literatura e o audiovisual dirigidos às crianças (Fleuri, 2006). Para esta pesquisa escolhemos focar na pesquisa do audiovisual, dado seu potencial como recurso educacional. Durante a pesquisa, o material encontrado foi analisado segundo seu potencial de propiciar reflexões acerca do tema diversidade cultural e/ou interculturalidade.

2. Metodologia

Dentro do projeto de pesquisa proposto, inicialmente inserido no Programa

Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e posteriormente alterado para a versão voluntária do programa (PIVIC) - em vista da adesão da co-autora orientanda a um programa de estágio não-obrigatório remunerado, foram pesquisadas animações infantis longa-metragem.

A proposta era a de efetuar a pesquisa nos catálogos de empresas internacionais e nacionais de cinema, nos sites de empresas que financiam projetos audio-visuais (Petrobrás / Itaú Cultural), junto ao acervo do ANIMA MUNDI (Festival Internacional de Animação) nas categorias "curtas" e "longas" infantis, brasileiros e estrangeiros, no acervo do Festival Internacional de Cinema Infantil (FICI), no site youtube, em nas redes sociais, no acervo do Festival Internacional de Cinema e Vídeo Ambiental (FICA) e no Festival do Minuto.

Porém, a partir da execução das atividades propostas, revelaram-se dificuldades que, para serem contornadas, requereriam a extensão do tempo da pesquisa, para que pudessem ser colocadas em prática novas alternativas de busca de material. Tais dificuldades consistem no fato de sites propostos, tais como Itaú (http://novo.itaucultural.org.br/) e Petrobras Cultural (http://www.hotsitespetrobras.com.br/cultura), serem carentes do material procurado: animação longa-metragem, que é o filtro proposto no plano de trabalho.

Além disso, tanto alguns sites propostos no plano de trabalho quanto sites que foram adicionados à pesquisa por motivo de necessidade, tais como redes sociais cuja finalidade é o compartilhamento de filmes e informações sobre cinema (Filmow - http://filmow.com/ ; MakinOff - http://www.makingoff.org/forum/index.php), não possuem ferramenta que possibilite a busca por animações baseada na temática (diferença, diversidade, multiculturalidade, entre outras palavras-chave cabíveis).

Esta última dificuldade apresentada inviabilizou uma extensa coleta de materiais, comprometendo o desenrolar da pesquisa. Dada a gama de filmes existente nos sites propostos e posteriormente adicionados, realizar uma busca título por título, tentando encontrar na sinopse de cada um qualquer sinal de que um deles se adeque à categoria requerida seria inviável e ineficaz. Desta maneira, o acesso a centros especializados de catalogação cinematográfica poderia ser uma alternativa, o que, entretanto, não foi possível diante do caráter do financiamento da pesquisa.

Destarte, abriu-se mão da perspectiva quantitativa da catalogação de filmes e partiu-se para uma densa análise dos materiais em mão, de maneira a permitir a execução da proposta central do projeto de pesquisa: selecionar recursos de ensino-aprendizagem a partir de audiovisuais de animação infantis longa-metragem, que favoreçam o trabalho dos professores do Ensino Fundamental na abordagem dos temas relativos à diversidade cultural, à

interculturalidade, à pluralidade e à multiculturalidade.

Outra adequação metodológica consistiu na análise dos filmes de maneira a relacionar diferentes tipos de diversidade, ao invés de separá-los em tipos isolados.

3. Resultados

Foi efetuada, além do fichamento de filmes e das visitas a sites propostos, tais como Itaú Cultural, Petrobras Cultural, Anima Mundi, Unesco e youtube, revisão bibliográfica da teoria antropológica da infância, da educação e visual, de maneira a permitir a elaboração de um denso parecer da importância da inserção da Antropologia na Educação, como ferramenta de formação de professores que possam lidar com e ensinar aos alunos como lidarem com as situações de diferença. Nas palavras de Sérgio Carrara:

> Ao discutir tais questões (diferentes desigualdades se sobrepõem e se reforçam) com os/as professores/as brasileiros/as, busca-se contribuir, mesmo que modestamente, com a escola em sua missão de formadora de pessoas dotadas de espírito crítico e de instrumentos conceituais para se posicionarem com equilíbrio em um mundo de diferenças e de infinitas variações. Pessoas que possam refletir sobre o acesso de todos/as à cidadania e compreender que, dentro dos limites da ética e dos direitos humanos, as diferenças devem ser respeitadas e promovidas e não utilizadas como critérios de exclusão social e política. (2009, p. 16)

Além de reforçar e demarcar teoricamente a referida proposta, reforçamos teoricamente como recursos pedagógicos, tais quais animações, auxiliam neste processo de ensino-aprendizagem.

Os filmes selecionados foram atentamente assistidos por no mínimo duas vezes. A cada título assistido produziu-se uma ficha específica[3]

4. Discussão

Foi decidido trabalhar de maneira relacional os diferentes tipos de diferença e diversidade. Aqui, vale ressaltar que essa tipologia, tal como em Weber, tem caráter didático e explicativo. Trata-se de uma tipificação ideal e, "na verdade, esses tipos puros raramente são encontrados na realidade" (Weber, 2004). Contudo, embora mantenhamos as classificações dos filmes em tipos de diferença (tal como geracional, de gênero, étnica, econômica...), trabalharemo-nas de maneira a relacioná-las analiticamente.

Sérgio Carrara, no projeto do governo federal "Gênero e diversidade na escola", defende que "trabalhar simultaneamente a problemática de gênero, da diversidade sexual e

3 A ficha padrão de informações retiradas dos filmes, bem como as fichas de cada filme catalogado e suas análises encontram-se nos anexos.

das relações étnico-raciais, ou seja, abordar em conjunto a misoginia, a homofobia e o racismo não é apenas uma proposta absolutamente ousada, mas oportuna e necessária." (Carrara, 2009). Segundo ele, os estudo destes três temas (e, para nós, da diversidade em todas as suas faces) no Brasil, bem como de deus consequentes processos de discriminação social, se dá em campos distintos e separados, inclusive no que concerne às políticas públicas voltadas para a temática.

Porém, gênero, raça, etnia e sexualidade estão fortemente relacionados na nossa vida e história e requerem uma abordagem que contemple esta realidade. Para promover esta correlação, é preciso que lancemos mão de uma perspectiva que fuja ao essencialismo no que diz respeito às diferenças. Vale lembrar que a naturalização de determinados tipos de diferença levou ao cerceamento da liberdade de mulheres, negros, indígenas, homossexuais, umbandistas (no Brasil), judeus e, até, capoeiristas. Observações como estas legitimam a referida abordagem.

Carrara (2009) lembra que, com o advento do Iluminismo e dos ideais de igualdade difundidos centrifugamente a partir da Europa, apenas desigualdades biológicas eram aceitas e, portanto, encontrar um fundamento *natural* para as diferenças era o caminho para a privação de certos grupos à cidadania. É necessário, portanto, desenvolver uma postura crítica em relação aos processos de naturalização das diferenças, embora haja modificações físicas consequentes dos processos de socialização.

Por outro lado, é preciso reconhecer que se trata de um debate extremamente delicado, sobre o qual não existe uma verdade inegável. É imprescindível que a escola se abra a debates e apresente aos alunos reflexões acerca do tema, permitindo-lhes se projetarem reflexivamente sobre o tema e elaborarem suas próprias concepções dentro do debate posto. É preciso fugir da visão da escola como instituição doutrinadora, presente em autores como Émile Durkheim e Margaret Mead, onde a educação tem por *função* servir de instrumento de uma "engenharia social" - para Mead, importante na construção de um "caráter nacional". (Iturra, 2012)

O cuidado se redobra quando constatamos que a concepção de socialização (processo no qual a educação tem papel importantíssimo) como um mecanismo que leva o indivíduo a interiorizar as regras sociais e assimilar de maneira mais ou menos pacífica as normas impostas pela sociedade na qual está inserido foi marcante no Brasil, especialmente no início do século XX. (Duarte, 2009)

Aqui, a perspectiva adotada entende a socialização como um processo no qual o indivíduo socializado participa ativamente. "Desse ponto de vista, a socialização é algo em

permanente construção, em que os protagonistas são, ao mesmo tempo, agentes e produtos da in5teração social" (Duarte, 2009). Conforme Simmel (1983), "os indivíduos se socializam produzindo o social".

Há autores que relacionam discursos intolerantes de motivações diversas. Na Alemanha nazista, por serem consideradas como "mães raça ariana", mulheres consideradas "arianas" eram privadas do espaço público, um exemplo de uma política de Estado que determinava a vida privada das mulheres e as restringia a um determinado espaço da vida social, num misto de racismo e sexismo. Os mesmos nazistas, além de anti-semitas,voltaram-se contra homossexuais.

> Além de relações históricas, há em situações bem cotidianas uma espécie de sinergia entre atitudes e discursos racistas, sexistas e homofóbicos. Um exemplo talvez banal: se um adolescente ou aluno manifesta qualquer sinal de homossexualidade, logo aparece alguém chamando-o de "mulherzinha" ou "mariquinha". O que poucos se perguntam é por que ser chamado de mulher pode ser ofensivo. Em que sentido ser feminino é mau? Aqui pode ser visto o modo como a misoginia e a homofobia se misturam e se reforçam. A discriminação em relação às mulheres ou ao feminino articula-se à discriminação dos sexualmente diferentes, daqueles que são sexualmente atraídos por pessoas do mesmo sexo. (Carrara, 2009)

É mister ressaltar, então, que as práticas de preconceito são difundidas também na escola e esta, numa relação recíproca com o aluno, de se cercar de meios e recursos que o levem a refletir criticamente sobre os discursos que toma por verdadeiro e reproduz dentro e fora do ambiente escolar. E nesse trabalho não podemos nos apegar às cartilhas de cunho moralista e moldador. É preciso desnaturalizar a diferença, colocá-la em xeque, trabalhar a fundo o preconceito de gênero, a homofobia, o racismo, o preconceito econômico, os embates intergeracionais, as diferenças individuais. Confrontá-los entre si, inter-relacioná-los e combatê-los, assim, de maneira eficaz.

Assim, mais importante do que tratar das discussões de gênero em torno da personagem Merida do filme *Valente*, é relacionar discussões de gênero, os conflitos geracionais entre ela e a a mãe, as expectativas sociais existentes sobre determinada classe social. Assim como relacionar os preconceitos em relação a diferenças individuais presentes no filme *Como treinar o seu dragão,* e as dificuldades em lidar com uma alteridade forasteira e, acima de tudo, desconhecida (que é o caso da relação *vikings* x *dragões*).

Qual é, nisso, o papel da Antropologia dialogando com a Educação? Carlos Rodrigues Brandão (2009), comentando sobre a relação entre cultura e educação, aponta que somos humanos não apenas por sermos racionais ou mesmo simbólicos, mas por termos a capacidade de aprender. E não apenas saber, mas nos saber sabendo (ou não sabendo). A

cultura, característica humana é, portanto, aprendizado e, com isso, a relação entre educação e cultura se evidencia a inda mais. Ele defende que a Educação e a Pedagogia precisam se abrir mais a diálogos, o que, no que concerne ao diálogo com a Antropologia tem crescido nas últimas décadas.

Para Brandão, precisamos compreender que tanto a escola quanto qualquer outra instituição pedagógica, bem como políticas públicas voltadas para a educação e tudo que envolve a atmosfera do ensino e da aprendizagem, "existem dentro de redes e teias de símbolos, de significados de instituições sociais, de forma (evidentes ou camufladas) de poder e assim por diante" (*Idem*). É na percepção e na análise dessa atmosfera que entra a Antropologia, de maneira a complementar a pedagogia nos estudos relativos ao processo de ensino-aprendizagem. Ela (a Antropologia) nos exige "uma atitude pedagógica aberta ao aprendizado, à curiosidade, à criatividade e ao diálogo". (Rocha & Tosta, 2009).

Esta ciência, a Antropologia, encontrou dificuldades, durante a Segunda Guerra Mundial, na realização de trabalhos de campo, seu método clássico de pesquisa. Porém, foi a partir daí que a análise de filmes e romances, por exemplo, passou a receber mais atenção dos antropólogos. O próprio mundo infantil não recebia essa atenção antropológica, salvo a exceção: Margaret Mead.

Voltada para os estudos da imagem, a antropologia pensa essa imagem como um artefato cultural e toma-a por objeto. E como isso se relaciona à educação? Tendo em vista o caráter audiovisual de nossa sociedade, o estudo e o conhecimento dessa linguagem é de extrema importância. Se a educação for pensada como processo de socialização, fica evidente a importância do cinema na educação.

Lembremos, primeiramente, a adoção pela perspectiva "simmeliana" de socialização, onde indivíduos são agentes e produtos da interação social. Dessa maneira, o aprendiz tem importante participação no processo de aprendizagem. Assim também é a relação entre o os espectadores e os filmes, dialética e educativa! "O mundo do cinema é um espaço privilegiado de produção de relações de 'sociabilidade' … uma forma lúdica de 'sociação'". (Duarte, 2009)

Ao se associarem determinadas experiências culturais à maneira de ver filmes, ambas interagem na produção de saberes, crenças identidades e visões de mundo. Contudo, ainda há grande preconceito, especialmente no Brasil, se o compararmos a países europeus, por exemplo, quanto ao uso de filmes como alternativa pedagógica. Ele é, muitas vezes, visto, no máximo, como um complemento a atividades educativas *de fato*.

Nós, por outro lado, admitimos o papel fundamental dos filmes na formação das pessoas e, fazendo isto, defendemos que o professor, para usar a produção audiovisual como

ferramenta de ensino precisa conhecê-la, conhecer o cinema, sua linguagem e sua história, a fim de construir e compreender uma pedagogia do cinema. O aparato analítico sobre produção cinematográfica precisa ser aprendido e ensinado (e para ser ensinado precisa, antes, ser aprendido).

A escola tem como papel fornecer conhecimentos necessários para que os alunos possam avaliar a qualidade do que assistem. Nesta pesquisa elaboramos, então, um aparato material de audiovisual para que professores trabalhem esta linguagem relacionada a um tema específico: diversidade cultural, multiculturalidade e inclusão.

5. Conclusões e considerações finais

Desenvolvida a pesquisa, pudemos reforçar a potencialidade das intersecções entre Antropologia, cinema e educação. Ampliamos nossas perspectivas das aplicabilidades da linguagem de comunicação audiovisual em parceria com os conhecimentos específicos da pedagogia e da antropologia. Também pudemos (re)conhecer obras muito interessantes e potencialmente eficazes na execução de nossa proposta.

6. Referências

BARBOSA, Andréa. **Antropologia e imagem**. Jorge Zahar Editor, 2006.

CANEN, Ana; Giseli Pereli de Moura XAVIER. Multiculturalismo, pesquisa e formação de professores: o caso das Diretrizes Curriculares para a Formação Docente. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.13, n.48, p. 333-344, jul./set. 2005.

CANCLINI, Nestor Garcia. Diversidade e Direitos na Interculturalidade Global. In: Revista Revista Observatório Itaú Cultural / OIC - n. 8 (abr./jul. 2009). – São Paulo, SP: Itaú Cultural, 2009.

CARRARA, Sérgio. Educação, diferença, diversidade e desigualdade.**Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres (SPM/PR) Secretaria Especial de Políticas de Igualdade Racial (SEPPIR/PR) Ministério da Educação (MEC)**, p. 13, 2009.

DUARTE, Rosália. Cinema & Educação, 3a edição (2009), Autêntica Editora.

ITURRA, Raúl. Epistemologia da infância. **Revista Educação, Sociedade & Cultura**, n. 17, p. 135-153, 2002.

FLEURI, Reinaldo Matias. Políticas da diferença: para além dos estereótipos na prática educacional. Educ. Soc., Campinas, vol. 27, n. 95, p. 495-520, maio/ago. 2006

GEERTZ, Clifford. Os usos da diversidade. In: GEERTZ, Clifford.Nova luz sobre a antropologia. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001. p. 68-85.

GUSMÃO, Neusa Maria M. Antropologia, Estudos Culturais e Educação: desafios da modernidade. In: Pro-Posições, v. 19, n. 3 (57) - set./dez. 2008, pp. 47-82.

MACHADO, Arlindo. O vídeo e sua linguagem. **Revista USP-Dossiê Palavra/Imagem**, 1993.

MARGARET, M. E. A. D. Sexo e temperamento. 2000.

SIMÕES, Júlio Assis e GIUMBELLI, Emerson. Cultura e Alteridade. In: Sociologia: ensino médio. Coordenação Amaury César Moraes. - Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. 304 p.: il. (Coleção Explorando o Ensino; v. 15), pp. 187-208.

ROCHA, Gilmar e TOSTA, Sandra Pereira. Antropologia & Educação. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009 – (Coleção Temas & Educação: 10).

Websites:

UNESCO: Conventions & recommendations. Disponível em: <http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13649&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=-471.html> Acesso em: 21 jan. 2013.

UNESCO: Culture. Disponível em: <http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=12074&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html> Acesso em: 21 jan. 2013.

Itaú Cultural. Disponível em: <http://novo.itaucultural.org.br/> Acesso em: 12 fev. 2013.

Petrobras Cultural. Disponível em: <http://www.hotsitespetrobras.com.br/cultura> Acesso em: 15 fev. 2013.

Filmes da Mostrinha de Cinema Infantil mostram diversidade cultural. Disponível em: <http://pref-v-conquista.jusbrasil.com.br/politica/6029381/filmes-da-mostrinha-de-cinema-infantil-mostram-diversidade-cultural> Acesso em: 01 ago. 2013

Crescendo e aprendendo na pré-escola. Disponível em: <http://crescendoeaprendendonapreescola.blogspot.com.br/2012/06/diversidade-na-educacao-infantil.html> Acesso em: 12 jul. 2013.

ANEXO I

Ficha padrão para catalogação dos files assistidos:

- Título em português;
- Título original;
- Direção;
- Animador;
- Roteiristas;
- País;
- Ano de lançamento;
- Idioma original;
- Duração;
- Coprodutor;
- Produção:
- Trilha Sonora;
- Estúdio;
- Classificação;
- Distribuidora;
- Elenco de voz português brasileiro;
- Elenco de voz original;
- Site oficial;
- Principais personagens;
- Dados relativos aos paratextos (contracapa);
- Tipo de diversidade;
- Potencial do título quanto ao estímulo às reflexões dos temas relativos à diversidade cultural;

- Qualidade artística do filme;
- Indicação;
- Faixa etária indicada;
- Sugestão de atividade para sala de aula.

ENTOMOFAUNA ASSOCIADA A CAGAITEIRA (*Eugenia dysenterica* DC.)

Nauara Lamaro Lima[1]; Jaqueline Magalhães Pereira[2]; Vitor Pureza Cardoso[3]; Ohana Daroszewski Rodrigues[4]; Eli Regina Barbosa de Souza[5]

[1] Orientada, Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia, Setor Fitossanitário. E-mail: nauaralamaro@gmail.com
[2] Orientadora, Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia, Setor Fitossanitário, E-mail: jaqueline@agro.ufg.br
[3] Estudante de graduação, Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia, Setor Fitossanitário.
[4] Estudante de pós-graduação, Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia, Setor Fitossanitário
[5] Professor Adjunto, Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia, Setor de Horticultura

Resumo: O Cerrado possui uma grande biodiversidade de fauna e flora, suas espécies vegetais apresentam potencial econômico devido suas propriedades alimentícias e medicinais. Dentre estas espécies destaca-se a cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.) da família Myrtaceae, seus frutos são utilizados na alimentação sendo consumidos *in natura* ou processados. Porém, existem poucas informações sobre essa espécie, principalmente quanto a entomofauna. Assim, avaliou-se os insetos associados à cagaiteira em condições de monocultivo (coleção de germoplasma de cagaiteira), policultivo (arboreto com várias espécies frutíferas nativas do Cerrado) e cultivo adensado. Dentre as três áreas estudadas, houve diferença quanto a entomofauna. No arboreto de nativas observou-se a ocorrência da mosca-negra *Aleurocanthus woglumi* Ashby. Observou-se a presença de insetos galhadores de folha na área de cultivo adensado e policultivo. Na área de monocultivo destacou-se a ocorrência de cochonilhas nos ramos das árvores.

Palavras-chave: Cerrado, frutífera, mosca-negra, cochonilhas, galhas entomógenas.

Revisado pela orientadora Dra. Jaqueline Magalhães Pereira

INTRODUÇÃO

O Cerrado constitui o segundo maior bioma brasileiro. É considerado um mosaico de formações vegetais que variam desde campos abertos até formações densas florestais (Ribeiro & Walter, 1998). Este bioma apresenta uma flora que é considerada a mais diversificada dentre a savanas do mundo, possuindo cerca de 12 mil espécies de plantas vasculares (Mendonça et al., 1998). O aproveitamento dos frutos de espécies nativas do Cerrado constitui uma alternativa de renda para a população no meio rural (Naves, 1999; Rosa, 2004).

A cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.) é uma espécie nativa pertencente à família Myrtaceae, suas plantas variam de 4 a 10 m de altura (Corrêa, 1984; Brito et al., 2003). O principal potencial desta espécie está relacionado ao aproveitamento alimentício de seus frutos. Podem ser consumidos *in natura* ou processados. Entretanto, a produção de frutas atualmente é obtida de maneira extrativista (Vieira et al., 2010).

Embora existam alguns trabalhos relatando a ocorrência de alguns insetos associados à cultura, poucos estudos tiveram por objetivo avaliar os insetos associados às folhas e ramos, descrição de danos e comportamento destes insetos associados à cultura. Desta forma, este trabalho buscou caracterizar a entomofauna associada a plantas de cagaiteira, analisando os principais insetos que ocasionam maiores danos e a presença de inimigos naturais de acordo com a fase fenológica da planta.

METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida na área experimental da Escola de Agronomia, da Universidade Federal de Goiás (EA/UFG), em Goiânia, GO, (16º35'12" latitude Sul, 49º21'14" longitude, 730 m de altitude).

O estudo foi realizado em três áreas. Na primeira área de estudo, uma coleção de germoplasma de cagaiteiras (monocultivo), cujo plantio foi realizado em janeiro de 1998, com espaçamento de 6,0 m x 6,0 m. Estas plantas são provenientes de seleção de frutos de cagaita coletados em dez subpopulações da região Sudeste do Estado de Goiás, totalizando 110 plantas repetidas quatro vezes. As subpopulações naturais selecionadas são originárias dos municípios goianos de Catalão, Três Ranchos, Campo Alegre de Goiás, Cristalina, Luziânia, Goiânia e Senador Canedo.

Na segunda área de estudo, corresponde a uma coleção de espécies nativas do cerrado (policultivo), cujo plantio foi realizado em fevereiro de 1993. Neste arboreto existem 264

plantas das seguintes espécies: araticum (*Annona crassiflora*); mangaba (*Hancornia speciosa*); pequi (*Caryocar brasiliense*); caju arbóreo (*Anacardium othonianum*); marmelada (*Cordiera sessilis*); puçá (*Mouriri pusa*); gabiroba (*Campomanesia* sp.); baru (*Dipteryx alata*); jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*) e a cagaita. Além destas, há ocorrência natural de plantas de mamacadela (*Brosimum guadichaudii*) no local.

A terceira área de estudo é um cultivo adensado, o plantio das caigateira foi realizado na área de experimental da EA/UFG em maio de 1998, com espaçamento de 1,0 m x 0,80 m. As mudas foram feitas com sementes selecionadas e coletadas nos municípios de Guapó, Abadia de Goiás e Aragoiânia, no Estado de Goiás, em novembro de 1997.

As avaliações foram efetuadas mensalmente, no período de agosto de 2012 até junho de 2013, em vinte plantas de cada área. Determinou-se a presença dos insetos a partir da vistoria da parte do terço médio inferior da planta e a coleta de três ramos/árvore. Os insetos foram coletados diretamente nas partes da planta ou com auxilio de rede entomológica, sendo posteriormente armazenados em sacos plásticos e conduzidos ao Laboratório de Entomologia da EA/UFG para identificação taxonômica por meio de comparações com outros exemplares já identificados ou com o auxílio de chaves de classificação específica e descrições taxonômicas. Os insetos imaturos foram mantidos no laboratório para obtenção de adultos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No mês de agosto foram observados poucos insetos, já que neste momento observou-se queda das folhas. Em setembro observou-se a renovação foliar e florescimento das plantas. Nesta fase foram encontradas abelhas realizando fecundação das flores e vespas (Hymenoptera) que são predadoras. Quanto à fenologia de acordo com Camilo et al. (2013) a emissão de folhas ocorrerem continuamente, porém observa-se maior frequência nos meses de agosto e setembro. A emissão de botões a floração ocorrem simultaneamente à renovação foliar, ou seja, no final do período seco antes do início das chuvas (Camilo et al., 2013).

Em setembro foi observada nesta fase a presença de besouros desfolhadores, da família Chrysomelidae. Observou-se um pequeno número de indivíduos ocasionando desfolha nas árvores. Arnhold & Gonçalves (2010) observaram que áreas vizinhas a pastagens são mais danificadas por crisomelídeos. Isto ocorre por que na fase larval este inseto se alimenta de raízes de gramíneas e na fase adulta de folhas de mirtáceas.

No final de setembro a inicio de outubro ocorre o período de frutificação. Os principais insetos associados a frutos de cagaita são moscas frugívoras. Os danos destes

insetos podem variar de 15,9 a 100% e são caracterizados pela destruição da polpa e/ou presença de larva, e galerias (Ferreira, 2000). As mocas das frutas que ocorre em cagateira são *Anastrepha obliqua*, *A. sororcula*, *A. fraterculus*, *A. distinta* e *A. zenildae* e *Ceratitis capitata* (Veloso, 1997; Ferreira, 2000).

Nas demais avaliações observou-se a presença de alguns insetos associados a folhas e ramos. Considerando todo o período avaliado na área de policultivos observou-se maior diversidade de insetos comparada as demais áreas. Já na área de monocultivo observou-se maior presença de cochonilhas e no cultivo adensado foi observada a presença de insetos galhadores.

Obteve-se 404 insetos adultos no período avaliado. Sendo 288 no policultivo, 81 no monocultivo e 35 no cultivo adensado. Desta forma, verifica-se que o espaçamento entre as plantas e a ocorrência de outras espécies vegetais contribuíram para a diversificação de insetos associados à cagaiteira.

Segundo Oliveira et al. (2004), o menor número de insetos capturados na área de monocultivo se deve principalmente pela redução da biodiversidade no habitat. A complexidade de um habitat com policultivo, com maior diversidade de espécies vegetais, apresenta maior riqueza na entomofauna, devido a maior abundância de alimentos e áreas de refúgio para hibernação e reprodução, tanto para os insetos fitófagos como para os predadores e parasitóides e também para os insetos saprófitos.

Independentemente do ambiente, as ordens predominantes foram: Hemiptera, Hymenoptera, Diptera, Orthoptera, Lepidoptera, Coleoptera, Neuroptera, Odonata, Mantodea, Collembola e Psocoptera. Os inimigos naturais identificados foram principalmente joaninhas da família Coccinellidae (Coleoptera), o bicho lixeiro da família Chrysopidae (Neuroptera) e os percevejos predadores da família Reduviidae (Hemiptera).

Na área do monocultivo observou-se que as cochonilhas presentes nos ramos foram os insetos mais abundantes. Estas cochonilhas possuem forma hemisférica, coloração alaranjada e medem em média 8,10 mm de comprimento e 8,91 mm de largura e são revestidas por uma cerosidade. As cochonilhas foram enviadas para identificação para a profª. Drª. Ana Lúcia Benfatti Gonzales Peronti do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos.

Verificou-se que cada árvore possui em média oito cochonilhas, que são encontradas em toda a planta. As cochonilhas adultas colocam os ovos em seu próprio corpo (ovissaco) durante os meses de julho e agosto. Nos meses de setembro e outubro ocorreu a eclosão dos

ovos e o aparecimento das ninfas de primeiro instar que abandonam o ovissaco e caminham para as folhas em direção à nervura principal.

Posteriormente, observa-se que estas se fixam nos ramos para continuar o desenvolvimento e completar o ciclo. Inicialmente estas são de coloração clara e escurecem a medida que crescem no final do desenvolvimento possuem coloração alaranjada.

No campo observou-se que após o início da alimentação das cochonilhas, havia o desenvolvimento de fungo saprofita (fumagina) principalmente nas folhas jovens. Este fato decorre da sucção de seiva por estes insetos que liberam *honeydew* e propiciam o desenvolvimento deste fungo que cobre as folhas, contribuindo para diminuição da respiração e fotossíntese. Regulando a população da cochonilha foi observada a presença de larvas de joaninhas do gênero *Azya*. As larvas destas joaninhas possuem o corpo coberto por filamentos cerosos. Apesar do grande número de indivíduos que observadas nos primeiros ínstar da cochonilha a predação pelas larvas da joaninha reduziu significativamente a população desta.

Após o final do ciclo de vida da cochonilha pode-se observar que o cerosidade que a reveste se mantém intacta. Após a abertura destas em laboratório observou-se que várias já estavam mortas e algumas foram encontrados indivíduos das ordens Psocoptera e Collembola no interior de cochonilhas.

Nesta área também foi encontrada uma lagarta desfolhadora do gênero *Podalia* sp. (Lepidoptera: Megalopygidae) (Figura 1). Por ser uma lagarta urticante tem importância médica, devido a acidentes que podem provocar em trabalhadores.



Figura 1. Lagarta do gênero *Podalia* sp. em folhas de cagateira.

A espécie mais abundante no cultivo adensado e no policultivo foi *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae), popularmente conhecida como mosca-negra. Trata-se de uma praga quarentenária detectada inicialmente no Brasil em 2001 no Pará. Além dos adultos foram encontradas 676 ninfas de mosca-negra em plantas de cagaita no policultivo e 194 em plantas no cultivo adensado.

O inseto é chamado de mosca devido a semelhança do adulto com indivíduos pertencentes a ordem Diptera (Maia, 2008). Os danos primários são decorrentes da sucção da seiva de folhas novas. Secundariamente observa-se sobre o exudato expelido o crescimento do fungo *Capnodium*, causador de fumagina, que forma uma camada escurecida que cobre folhas e frutos prejudicando a fotossíntese, a respiração e consequentemente a produção (Maia, 2008). Por ser um inseto polífago, consegue se alimentar em mais de 300 hospedeiros, entre eles a Grumixama, pertencente ao gênero *Eugenia* (MAPA, 2008).

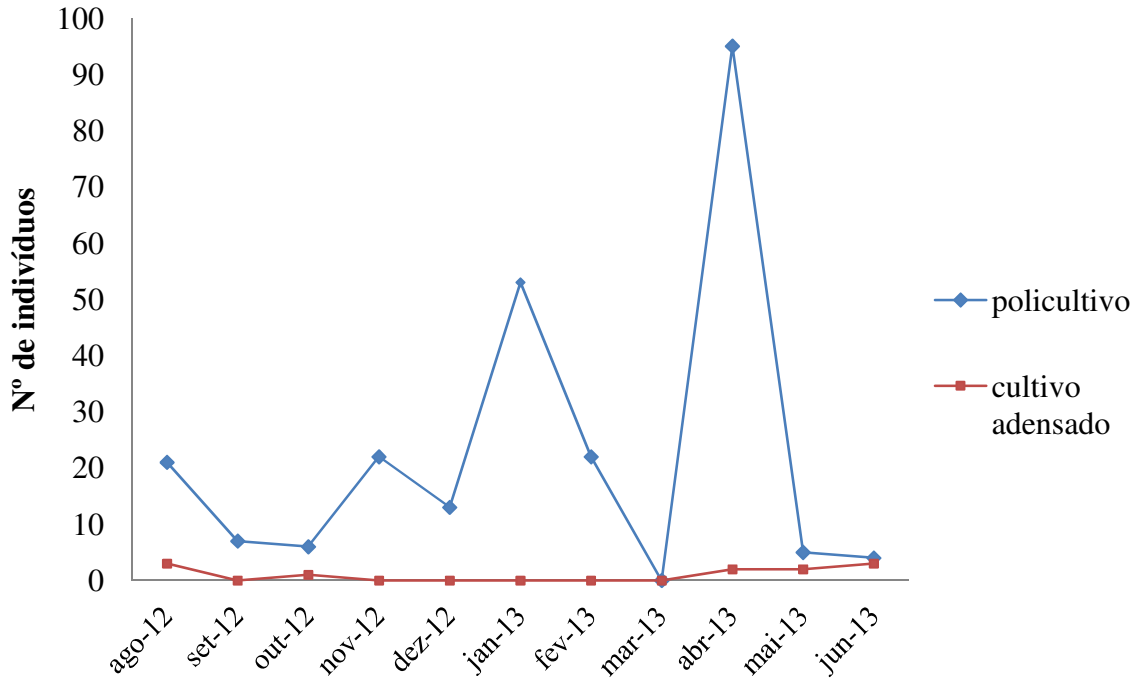


Figura 2. Flutuação populacional de ninfas de mosca-negra *Aleurocanthus woglumi* em plantas de cagaiteira.

Independentemente das condições ambientais, a mosca-negra ocorreu na maior parte dos meses avaliados. Portanto, considerando-se a combinação entre os danos e a flutuação populacional, credita-se à mosca-negra um status de potencial praga para a cagaiteira, com um pico populacional no mês de abril de 2013 (Figura 2).

Foram observadas as diferentes fases de desenvolvimento do inseto no período avaliado, sendo mais frequente e visível a presença de ninfas que permanecem imóveis e geralmente agrupadas a partir do segundo ínstar (Figura3). A presença da postura característica desta espécie também foi observada na face abaxial das folhas. Durante o período do estudo, observou-se a presença de inimigos naturais da mosca-negra-dos-citros, principalmente larvas de Chrysopidae e Coccinelidae.



Figura 3. Ovos e ninfa de *Aleurocanthus woglumi.*

A presença da mosca-negra-dos-citros, em plantas de cagaiteira, mostra grande capacidade de adaptação dessa praga no Brasil conseguindo se alimentar e desenvolver em hospedeiros nativos em um curto espaço de tempo, uma vez que sua introdução no estado de Goiás foi relatada no ano de 2007. São necessários mais estudos e levantamentos para determinar a dinâmica desta praga no cerrado e outros possíveis hospedeiros.

No cultivo adensado, foram observadas galhas foliares, porém não foi possível identificar o inseto (Figura 4a). As galhas são encontradas no início do período chuvoso. Inicialmente pode-se notar que as galhas possuem coloração verde e posteriormente possui uma coloração castanha. A família Myrtaceae apresenta uma grande riqueza de galhas

entomógenas, sendo o gênero *Eugenia* o mais representativo (Rodrigues & Silva, 2011). Gonçalves-Alvim & Fernandes (2001) relatam a ocorrência de galhas em ramos e folhas de cagaiteira. Os autores descrevem que estas possuem forma elipsoide e coloração marrom, sendo que em ramos são causados por insetos da ordem Hymenoptera e as foliares por insetos da família Coccidae.

Na área de cultivo adensado foram observadas lagartas desfolhadoras que foram mantidas em laboratório para obtenção do adulto para posterior identificação. Como pode ser observado na Figura 5 esta já apresentava ovos de coloração branca depositados no corpo. Porém, não foi possível identificar a espécie devido a morte na fase larval e em outra foi observada a emergência de 33 microhimenópteros parasitóides (Figura 6) na fase pupal. Durante o estudo verificou-se baixa infestação de lagartas desfolhadoras. Este fato pode estar relacionado à ocorrência de inimigos naturais principalmente parasitoides. As lagartas desfolhadoras são listadas associadas a várias espécies nativas e exóticas da família Myrtaceae. Segundo Zanuncio (1993) a cagateira é hospedeiro de *Thyrinteina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae) um importante inseto desfolhador do eucalipto. Desta forma, sugere-se que outros estudos avaliem por um período longo a ocorrência destes insetos associados a cagateira.

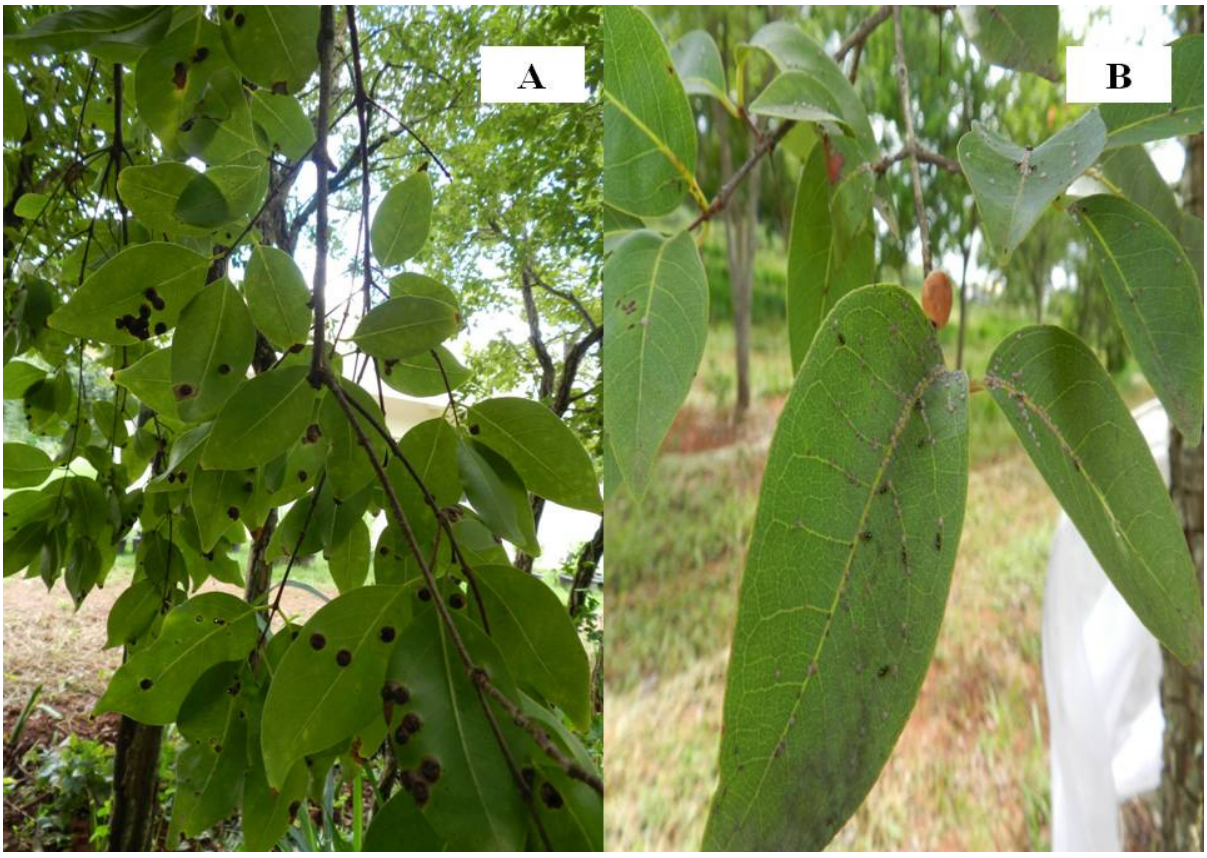


Figura 4. Galhas foliares (A) e cochonilhas em ramos (B) de plantas de cagaiteira.



Figura 5. Lagarta parasitada por microhimenópteros.



Figura 6. Microhimenóptero parasitóide de lagarta.

CONCLUSÃO

Este estudo possibilitou a observação da diversidade de insetos fitófagos e entomófagos e parasitóides associados à cagaiteira, além de insetos polinizadores. Este é o primeiro relato de cagateira como hospedeiro de mosca-negra *A. woglumi*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNHOLD, A.; GONÇALVES, D. Ocorrência de *Costalimaita lurida* (Coleoptera: Chrysomelidae) em *Eucalyptus* spp. em Minas Gerais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 63, p. 257-259. 2010.

BRITO, M. A.; PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; RIBEIRO, J. F. R. **Cagaita:** biologia e manejo. Embrapa Cerrados, 2003. 80 p.

CAMILO, Y.M.V.; SOUZA, E.R. B. de; VERA, R.; NAVES, R.V. Fenologia, produção e precocidade de plantas de *Eugenia dysenterica* visando melhoramento genético. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 192-198, 2013.

CORRÊA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1984. v. 5. 687 p.

FERREIRA, G.A. **Moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea) em cagaita (Eugenia dysenterica DC.) nos cerrados de Goiás.** 2000. 80f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção Vegetal) Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade federal de Goiás, Goiânia, 2000.

GONÇALVES-ALVIM, S.J.; FERNANDES, G.W. Comunidades de insetos galhadores (Insecta) em diferentes fisionomias do cerrado em Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18 n. 1, p. 289-305. 2001.

MAIA, W. J. M e S. Mosca-negra-dos-citros. In: PINTO, A. de S.; ZACCARO, R. P. **Produção de mudas e manejo fitossanitário dos citros**. Piracicaba. 2008.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **MANUAL PARA CONTROLE DA MOSCA NEGRA DOS CITROS (*Aleurocanthus woglumi*)** Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/vegetal/Importacao/Requisitos%20Sanit%C3%A1rios/Rela%C3%A7%C3%A3o%20de%20Pragas/MOSCANEGRADOSCITROS.pdf>. Acesso em: 20 maio 2013.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JUNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; FAGG, C. W. Flora vascular do

bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.) **Cerrado:** ecologia e flora. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1998. p. 289-556.

NAVES, R. V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás: caracterização e influências do clima e dos solos.** 1999. 206 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Produção Vegetal) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.

OLIVEIRA, P. A. de.; BOTELHO, A. C. G.; GUERRA, W. D.; JUNIOR, P. N. S. Levantamento da entomofauna em sistemas de mono e policultivo de algodão no estado de Mato Grosso. **Anais.** 56ª Reunião anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Cuiabá, MT. 2004. In: http://www.sbpcnet.org.br/livro/56ra/banco_senior/RESUMOS/resumo_912.html. Acesso em: 05 ago. 2013.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.(Ed..). **Cerrado:** ambiente e flora. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 1998. p. 87-166.

RODRIGUES, A. R.; SILVA, S. A. H. Galhas entomógenas associadas a Myrtaceae da ilha da Marambaia (Mangaratiba, RJ). In: Congresso de Ecologia do Brasil, 20, São Lourenço. **Resumos...**São Lourenço: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2011.

ROSA, M.E.C. da. **Ambientes de ocorrência e produção de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) no Estado de Goiás.** 2004. 113 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Produção Vegetal) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2004.

VELOSO, V.R.S. **Dinâmica populacional de *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera, Tephritidae) nos cerrados de Goiás.** 115f. Tese (Doutorado em Agronomia: Produção Vegetal) Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade federal de Goiás, Goiânia, 1997.

VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. D. S.; SILVA, D. B.; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. **Frutas nativas da região Centro-oeste do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informações tecnológicas, 2010, 322 p.

ZANUNCIO, J. C. (coord.) **Manual de Pragas em Florestas – Lepidoptera desfolhadores de eucalipto: biologia, ecologia e controle**. v. 1, Viçosa: IPEF/SIF, 1993. 140 p.

CONSTRUÇÃO DE UM TRADUTOR DE LINGUAGEM NATURAL COM RACIOCINADOR LÓGICO

Vaston Gonçalves da Costa[1]
Nayara de Souza Silva[2]

RESUMO

Provadores de teoremas são as principais ferramentas para verificação formal de sistemas. A utilização de um provador supre a carência na validação correta de softwares e seu custo de aplicação é razoável tendo-se em vista as técnicas de simulação (ou teste) comumente utilizadas. Dado um Tradutor de Linguagem Natural, que auxilia um usuário a processar um texto em linguagem natural para fórmulas lógicas em DL, cuja sintaxe é formal, de difícil aprendizado e domínio, pode-se construir uma base de conhecimento e, posteriormente, realizar inferências sobre as informações a fim de se explorar a base de dados através de um raciocinador lógico. Assim, este trabalho visa apresentar como se podem utilizar tradutores com raciocinadores lógicos na apresentaçãodo conhecimento em um domínio específico e gerar e explicar provas estruturadas sobre o mesmo.

Palavras-chave: Provador de Teoremas.Lógica Matemática.Tradutores de Linguagem Natural. Teoria da Computação. Bases de Conhecimento.

[1]Professor – Professor Universitário.Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro Doutor em Ciência da Computação. Universidade Federal de Goiás Campus Catalão. E-mail: vaston@gmail.com
[2] Estudante – Estudante Universitária. Universidade Federal de Goiás Campus Catalão Graduando em Ciência da Computação. Universidade Federal de Goiás Campus Catalão. E-mail: nah_nayaram-l@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

Um dos conceitos centrais e familiares em Inteligência Artificial (IA) é o de Representação do Conhecimento. Segundo [DavShrSzo93], é um ambiente pelo qual se organiza informações, de forma a orientar o raciocínio sobre um contexto específico e de modo a facilitar a tomada de decisões, a partir de inferências, pelo que foi expresso sobre o mundo.

Lógica Descritiva (DL) tem sido amplamente utilizada em Bases de Conhecimento, pois são capazes de compreender diferentes formas nas quais pode se representar o conhecimento e de retirar conclusões a partir das informações encontradas.

DL são basicamente linguagens conceituais que se originaram na década de 1970. Ou seja, é um nome que se refere a qualquer uma das várias linguagens lógicas comumente utilizadas em Representação do Conhecimento. Assim, define-se um conjunto de conceitos tidos como afirmações individuais (ABOX) e um conjunto de relações binárias definidas sobre os mesmos (TBOX) [DavShrSzo93].

Sabendo-se, portanto, que Representação do Conhecimento é o estudo do pensamento como um processo computacional, o uso de DL e seus mecanismos de inferências se mostram adequados neste subtema, e deseja-se usá-los para representar e explicar bases de conhecimentos em domínios específicos, em que provadores de teoremas auxiliem no processo de explicação e estruturação de provas formais em DL.

Assim, o processo de inferência ou dedução consiste em descobrir que fórmulas de DL são consequências lógicas de uma TBOX, caracterizando-se como um processo de raciocínio lógico.

Neste trabalho são apresentados os estudos realizados na utilização de DL na formalização da semântica de textos em linguagem natural, para, posteriormente, empregar-se provadores de teoremas para raciocinar sobre a informação contida nos textos originais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Desenvolver técnicas para apresentar e explicar provas (e tentativas malsucedidas de provas) em DL para usuários sem conhecimentos específicos de lógica e dedução automática.

2.2 Objetivos específicos

- Estudar cálculos dedutivos existentes para DL do ponto de vista da adequação à geração de explicações de provas.
- Definir se necessário e viável, um novo cálculo dedutivo para DL que reúna as vantagens apresentadas pelos cálculos estudados.
- No caso da definição de um novo cálculo dedutivo para DL, provar sua correção e completude.
- Desenvolver técnicas para a geração de explicações a partir de (tentativas de) provas no cálculo dedutivo adotado.
- Definir uma notação, baseada em linguagem natural e/ou diagramas, para apresentar as explicações geradas.

3 METODOLOGIA

A metodologia empregada almejou motivar e estimular o aprendizado em pesquisas teóricas na Lógica matemática visando a sua aplicação na construção de tradutores de linguagens naturais e o uso de provadores automáticos de teoremas para geração de explicações sobre um domínio específico de conhecimento. Por se tratar de um projeto de pesquisa, o estudo presente envolveu focar a extirpação da dificuldade de assimilação dos conceitos envolvendo lógica e suas aplicações.

Após lidar com os conceitos básicos de lógica e entrar em contato com alunos de graduação em nível mais avançado e, além de assistir palestras ministradas por pessoas respeitadas na área envolvida em questão, as dúvidas que surgiram foram sanadas pelo proponente/orientador.

Assim, a metodologia em questão buscou trabalhar em equipe e explorar o universo acadêmico que lida com questões similares. Através da exposição dos conhecimentos adquiridos informalmente, foi possível o enriquecimento da experiência no assunto.

Assim sendo, através da obtenção de avaliações e sugestões de outros pesquisadores na área, foi possível aperfeiçoar, na medida do possível, as estratégias na tradução do texto em linguagem natural para DL e estruturação e explicação das provas, além de possibilitar uma melhor compreensão da aplicabilidade do tradutor de linguagem natural com raciocinadorlógico e sua utilização na área de inteligência artificial.

4 RESULTADOS

O tradutor de linguagem natural consiste em representar o conhecimento de um texto em linguagem natural utilizando-se DL e explorando seu relacionamento com a semântica deste texto. Dessa forma, a área de Processamento de Linguagem Natural (PLN) possui ligações significativas com este projeto de iniciação científica, em que o Cálculo de Sequentes para ALC é apresentado a fim de se extrair conteúdo computacional de provas ALC.

A ALC é uma DL básica equipada por um formalismo lógico em sua semântica. A descrição da sintaxe dos seus conceitos é como se segue [monografia]:

$$\phi_c ::= \bot \mid A \mid \neg\phi_c \mid \phi_c \sqcap \phi_c \mid \phi_c \sqcup \phi_c \mid \exists R.\phi_c \mid \forall R.\phi_c$$

Onde A é um conceito atômico, ϕ conceitos e R são regras.

A semântica dos conceitos acima é definida em termos de uma interpretação $\mathcal{I} = (\Delta^{\mathcal{I}}, \cdot^{\mathcal{I}})$, em que o domínio $\Delta^{\mathcal{I}}$ de $\cdot^{\mathcal{I}}$ é um conjunto não vazio de indivíduos e a função de interpretação $\cdot^{\mathcal{I}}$ mapeia cada conceito atômico A para um conjunto $A^{\mathcal{I}} \subseteq \Delta^{\mathcal{I}}$ e para cada regra atômica uma relação binária $r^{\mathcal{I}} \subseteq \Delta^{\mathcal{I}} \times \Delta^{\mathcal{I}}$. A função de interpretação $\cdot^{\mathcal{I}}$ é estendida dos conceitos dados acima, como se pode observar abaixo [RadAmaHae07]:

$$\begin{aligned}
\top^{\mathcal{I}} &= \Delta^{\mathcal{I}} \\
\bot^{\mathcal{I}} &= \emptyset \\
(\neg C)^{\mathcal{I}} &= \Delta^{\mathcal{I}} \setminus C^{\mathcal{I}} \\
(C \sqcap D)^{\mathcal{I}} &= C^{\mathcal{I}} \cap D^{\mathcal{I}} \\
(C \sqcup D)^{\mathcal{I}} &= C^{\mathcal{I}} \cup D^{\mathcal{I}} \\
(\exists R.C)^{\mathcal{I}} &= \{a \in \Delta^{\mathcal{I}} \mid \exists b.(a,b) \in R^{\mathcal{I}} \wedge b \in C^{\mathcal{I}}\} \\
(\forall R.C)^{\mathcal{I}} &= \{a \in \Delta^{\mathcal{I}} \mid \forall b.(a,b) \in R^{\mathcal{I}} \rightarrow b \in C^{\mathcal{I}}\}
\end{aligned}$$

Uma das mais importantes inferências de sistemas DL, que deduzem conhecimento implícito de conhecimento explícito, é a computação da hierarquia de subsunção dada por um conjunto finito de descrições de conceitos. Assim, a descrição do conceito D subsume a descrição do conceito C, $C \sqsubseteq D$, se e somente se $C^{\mathcal{I}} \sqsubseteq D^{\mathcal{I}}$ for verdadeira para toda interpretação $\mathcal{I}$. C e D são equivalentes, $C \equiv D$, se e somente se C subsume D e D subsume C. Além disso, C é satisfazível se e somente se existe uma interpretação $\mathcal{I}$ tal que $C^{\mathcal{I}} \neq \emptyset$.

O Sistema Dedutivo a ser usado na estruturação das provas é apresentado abaixo, e é completo e correto [RadAmaHae07], chamado de SALC:

$$\frac{}{\alpha \Rightarrow \alpha}$$

$$\frac{\Delta \Rightarrow \Gamma}{\Delta, \alpha \Rightarrow \Gamma}\ \text{weak-l} \qquad \frac{\Delta \Rightarrow \Gamma}{\Delta \Rightarrow \Gamma, \alpha}\ \text{weak-r}$$

$$\frac{\Delta_1, \delta_1, \delta_2, \Delta_2 \Rightarrow \Gamma}{\Delta_1, \delta_2, \delta_1, \Delta_2 \Rightarrow \Gamma}\ \text{perm-l} \qquad \frac{\Delta \Rightarrow \Gamma_1, \gamma_1, \gamma_2, \Gamma_2}{\Delta \Rightarrow \Gamma_1, \gamma_2, \gamma_1, \Gamma_2}\ \text{perm-r}$$

$$\frac{\Delta, {}^{L_1,R}\alpha^{L_2} \Rightarrow \Gamma}{\Delta, {}^{L_1}(\forall R.\alpha)^{L_2} \Rightarrow \Gamma}\ \forall\text{-l} \qquad \frac{\Delta \Rightarrow \Gamma, {}^{L_1,R}\alpha^{L_2}}{\Delta \Rightarrow \Gamma, {}^{L_1}(\forall R.\alpha)^{L_2}}\ \forall\text{-r}$$

$$\frac{\Delta, {}^{L_1}\alpha^{R(L_1),L_2} \Rightarrow \Gamma}{\Delta, {}^{L_1}(\exists R.\alpha)^{L_2} \Rightarrow \Gamma}\ \exists\text{-l} \qquad \frac{\Delta \Rightarrow \Gamma, {}^{L_1}\alpha^{R(L_1),L_2}}{\Delta \Rightarrow \Gamma, {}^{L_1}(\exists R.\alpha)^{L_2}}\ \exists\text{-r}$$

$$\frac{\Delta, {}^{L}\alpha^{\emptyset}, {}^{L}\beta^{\emptyset} \Rightarrow \Gamma}{\Delta, {}^{L}(\alpha \sqcap \beta)^{\emptyset} \Rightarrow \Gamma}\ \sqcap\text{-l} \qquad \frac{\Delta \Rightarrow \Gamma, {}^{L}\alpha^{\emptyset} \quad \Delta \Rightarrow \Gamma, {}^{L}\beta^{\emptyset}}{\Delta \Rightarrow \Gamma, {}^{L}(\alpha \sqcap \beta)^{\emptyset}}\ \sqcap\text{-r}$$

$$\frac{\Delta, {}^{\emptyset}\alpha^{L} \Rightarrow \Gamma \quad \Delta, {}^{\emptyset}\beta^{L} \Rightarrow \Gamma}{\Delta, {}^{\emptyset}(\alpha \sqcup \beta)^{L} \Rightarrow \Gamma}\ \sqcup\text{-l} \qquad \frac{\Delta \Rightarrow \Gamma, {}^{\emptyset}\alpha^{L}, {}^{\emptyset}\beta^{L}}{\Delta \Rightarrow \Gamma, {}^{\emptyset}(\alpha \sqcup \beta)^{L}}\ \sqcup\text{-r}$$

$$\frac{\Delta \Rightarrow \Gamma, {}^{L_1}\alpha^{L_2}}{\Delta, {}^{\frac{L_2}{L_1}}\neg\alpha^{\frac{L_1}{L_2}} \Rightarrow \Gamma}\ \neg\text{-l} \qquad \frac{\Delta, {}^{L_1}\alpha^{L_2} \Rightarrow \Gamma}{\Delta \Rightarrow \Gamma, {}^{\frac{L_2}{L_1}}\neg\alpha^{\frac{L_1}{L_2}}}\ \neg\text{-r}$$

$$\frac{{}^{L_1}\alpha^{L_2} \Rightarrow {}^{M_1}\gamma^{N_1}, \ldots, {}^{M_n}\gamma^{N_n}}{{}^{L_1}\alpha^{L_2,R} \Rightarrow {}^{M_1}\gamma^{N_1,R}, \ldots, {}^{M_n}\gamma^{N_n,R}}\ \text{prom-1}$$

$$\frac{{}^{M_1}\gamma^{N_1}, \ldots, {}^{M_n}\gamma^{N_n} \Rightarrow {}^{L_1}\alpha^{L_2}}{{}^{R,M_1}\gamma^{N_1}, \ldots, {}^{R,M_n}\gamma^{N_n} \Rightarrow {}^{R,L_1}\alpha^{L_2}}\ \text{prom-2}$$

$$\frac{\Delta_1 \Rightarrow \Gamma_1, {}^{L_1}\alpha^{L_2} \quad {}^{L_1}\alpha^{L_2}, \Delta_2 \Rightarrow \Gamma_2}{\Delta_1, \Delta_2 \Rightarrow \Gamma_1, \Gamma_2}\ \text{cut}$$

Onde α e β são conceitos ALC (fórmulas sem rótulos), δi e γi são conceitos rotulados,Γi e Δi são listas de conceitos rotulados eL, Mi e Ni são listas de regras.

Sabendo-se que para muitas organizações a formalização de textos baseados em informação é muito importante, é comum encontrar documentos de texto para serem avaliados por um agente, para processamento e tomada de decisões. Assim sendo, apresenta-se um exemplo de formalização de textos normativos no domínio da Segurança da Informação (IS) e de extração de conhecimento destes textos de linguagem natural.

Para isso, primeiro definem-se os conceitos relevantes de um domínio – terminologia- e então, usando estes conceitos, especificam-se as propriedades dos objetos e indivíduos deste domínio.

Se controle de segurança é uma terminologia que se refere a técnicas que podem ser desenvolvidas para proteger os dispositivos e processos da empresa contra possíveis ameaças, e que políticas de segurança são ações para consentir com os padrões de segurança adotados, é necessário que haja uma validação dos controles de segurança contra as políticas de segurança. Assim, a terminologia relacionada a IS, de forma breve, é: controle de segurança, políticas de segurança e padrões de segurança. Ambos são formalizados como conceitos na ontologia.

Neste sentido, deseja-se verificar se um controle de segurança é a implementação de uma ação específica do ponto de vista lógico. Para tanto, deixe Controle01 ser a seguinte descrição da política de segurança:

"O tráfico de rede para a administração remota do servidor Netware deve ser criptografado usando SSL".

e que a seguinte ação

"Configurartodo o sistemapara criptografarconexões usadaspara o acessoremoto ao sistema"

seja parte de uma política de segurança de uma organização, nomeada como Ação02.

Deseja-se inferir que o Controle01 de fato implementa Ação02. Isto é feito provando que o conceito representando o controle é subsumido pelo conceito representando a ação, isto é, que a fórmula DL Controle01 ⊆ Ação02 é provável.

Para formalizar as declarações ou as afirmações Controle01 e Ação02 na ontologia em formas lógicas, as seguintes considerações são feitas: frases na voz ativa ou passiva, no modo declarativo ou imperativo, e sentenças que contém os mesmos termos relacionados, devem se resumir a uma mesma forma lógica. Observe suas respectivas representações formais:

Controle01 ≡

1. ∃Verbo.(Criptografar ∩
2. ∃Tema.TráficoDeRede∩
3. ∃Instrumento.SSL ∩
4. ∃Objetivo.(AdministraçãoRemota∩
5. ∃Tema.ServidorNetware))

Ação02≡

1. ∃Verbo.(Configurar∩
2. ∃Tema.Sistema ∩

3. ∃Objetivo.(Criptografar ∩
4. ∃Tema.(ConexãoDeRede∩
5. ∃éInstrumentoDe.(AcessoRemoto∩
6. ∃Tema.Sistema))))

onde Verbo é uma propriedade fornecida a fim de relacionar o conceito de ação com os conceitos verbais apropriados; Tema é uma propriedade específica para representar o tema do verbo; Objetivo e Instrumento são outras propriedades que representam papéis temáticos na ontologia; e éInstrumentoDe é uma propriedade inversa de Instrumento. Observe que a sentença de controle foi convertida para a voz ativa, e esta atitude é tida como um artefato desejável de formalização.

Estas formas lógicas são tidas como axiomas, e para provar a subsunção Controle01 ⊆ Ação02, outros axiomas são necessários:

- AdministraçãoRemota⊆ AcessoRemoto;
- ConexãoDeRede ⊆ TráficoDeRede;
- ServidorNetware ⊆ Sistema;
- ∃Verbo.Y ≡ ∃Verbo.(Configurar ∩ ∃Tema.X ∩ ∃Objetivo.Y).

Os primeiros três axiomas apresentados acima são subsunções evidentes. O último nos mostra uma codificação de equivalência de fórmulas DL; expressa, por exemplo, que o axioma que afirma "Configurando X para alcançar Y" é equivalente ao axioma que afirma "Alcançando Y".

O exemplo acima de formalização foi retirado de [AmaBazSilRadHae06]. A prova de que Controle01 ⊆ Ação02 pode ser obtida em [RadAmaHae07].

A ideia geral do algoritmo de geração de explicações é como se segue:

Entrada: Sentença em Linguagem Natural.
Saída: Árvore de Prova em ALC.

1. *Aplique o Tradutor de Linguagem Natural.*
2. *Aplique o Provador Automático na fórmula gerada no item 1.*
3. *Construa a árvore de prova utilizando o Provador Automático do sistema SALC.*

O Algoritmo acima nos remete a ideia de uso de um raciocinador lógico. Porém, apesar de que o Tradutor de Linguagem Natural foi implementado de forma a facilitar e

orientar a construção de fórmulas lógicas pelo usuário, não foi possível utilizar o Provador Automático na geração e estruturação das provas, pois a implementação deste ficou para o outro braço de desenvolvimento da equipe, composta por alunos de pesquisa e mestrado da TecMF (Laboratório de Tecnologia em Métodos Formais da PUC-Rio), ao qual, atualmente, encontra dificuldades em lidar com a regra do corte e, portanto, não concluiu tal desenvolvimento.

5 DISCUSSÃO

As bases de desenvolvimento da área de Inteligência Artificial se encontram principalmente na noção teórica de "máquina de Turing" e na ideia de que "Pensar é computar", proposta pelo matemático, lógico e cientista da Computação Alan Turing.Os estudos de Turing contribuíram para o desenvolvimento da parte da Lógica relacionada com a análise simbólica do raciocínio[TasGut11].

Tendo-se um sistema de Base de Conhecimento, que armazena informações que descrevem o domínio através do formalismo de uma lógica, podem-se utilizar algoritmos de inferência que permitam a extração de conhecimentos implícitos e não percebidos pelo ser humano. Estes novos conhecimentos podem retroalimentar a base de conhecimento.

Os raciocinadores lógicos podem incorporar mecanismos de inferência e utilizar diversos algoritmos, e são eles que garantem que o novo conceito incorporado à base de conhecimento faça sentido e não cause nenhuma contradição nos conceitos já definidos no domínio [Mer11]. Dessa forma, um provador de teoremas pode ser utilizado no processo que valida às definições de um conceito introduzido no sistema e garanta que elas não afetam de forma negativa, produzindo ambiguidade e ou contradições que inviabilizariam o uso da base de conhecimento.

Portanto, o raciocinador possui aplicabilidade no que diz respeito á obtenção de consistência em asserções através das instanciações de conceitos e relações entre eles, e validação de uma base de conhecimento, além de permitir que um dado indivíduo verifique se uma instância de um conceito é válido ou não, de acordo com a base de conhecimento do domínio específico. Para mais, o raciocinador pode apresentar a estruturação da prova em forma de árvore, para que o usuário obtenha uma explicação lógica da prova.

Evidentemente, o uso de uma linguagem lógica para formalização de um texto normativo é indispensável, e nada mais justo que a utilização das lógicas de descrição que, em contraste com outros sistemas de representação, são equipadas com uma semântica formal.

Assim sendo, um Tradutor de Linguagem Natural se mostra, na prática, importante em todo esse processo no auxílio da construção da base de conhecimento.

6 CONCLUSÕES

A partir da lógica descritiva se pode modelar o raciocínio humano partindo-se de frases declarativas (ou proposições), caracterizando-se como o elo que permite a sua aplicação computacional na automatização do processamento da informação e na construção de provas. Na área de inteligência artificial, por exemplo, a construção sistemática de provas garante a forma correta do raciocínio, expressando-se, assim, o alto poder de usabilidade de um raciocinador lógico na grande área das Ciências Exatas e da Terra, principalmente na subárea da Ciência da Computação.

Assim sendo, é de grande importância o estudo da lógica, essencialmente porque o ser humano tem seu comportamento regido por relações lógicas, e seu estudo é o estudo do modo correto de raciocinar. Sabendo-se que a lógica formal mantém o rigor matemático necessário para permitir modelar situações e analisá-las formalmente, desde então é aplicada e utilizada na validação sintática e semântica de sistemas e softwares, na geração e otimização de códigos e na área de segurança em sistemas de informação.

Por sua grande importância, a lógica é uma área de grande êxito e se faz necessário a implementação de estratégias mais sofisticadas que envolvam raciocinadores com diferentes cálculos dedutivos cujo objetivo é gerar explicações lógicas em diferentes domínios de conhecimento. Além de haver grupos de pesquisas internos à UFG, há a interação com pesquisadores e alunos de pós-graduação do Laboratório de Técnicas e Métodos Formais (TecMF) do Departamento de Informática da PUC-Rio que pesquisam tópicos relacionados a Representação do Conhecimento e Lógica de Descrição (DL), que é uma família de idiomas formais usadas na representação do conhecimento. Embora a interação interinstitucional contribui para uma maior sinergia nos resultados, infelizmente a implementação do raciocinador para o sistema SALC não foi concluído.

Porém, foi construído um Tradutor de Linguagem Natural, que mesmo classificando-se como protótipo, caracterizou-se como um aprofundamento de estudo sobre o tema, sendo possível obter alguns resultados que, embora possam parecer pequenos, já é um passo a mais no estudo da automatização do conhecimento e do raciocínio lógico e na produção de provas formais lógicas por provadores de teoremas.

7 REFERÊNCIAS

[DavShrSzo93] Randall Davis, Howard Shrobe, Peter Szolovits. What is a Knowledge Representation?AI Magazine, Volume 14, Number I, 1993.

[RadAmaHae07]Alexandre Rademaker, Fernando Naufel do Amaral, Edward Hermann Haeusler. A SequentCalculus for ALC. Monografias em Ciência da Computação, No. 25/07. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Setembro, 2007.

[AmaBazSilRadHae06] Fernando Naufel do Amaral, Carlos Bazílio, Geiza Maria Hamazaki da Silva, Alexandre Rademaker, Edward Hermann Haeusler. Na Ontology-based Approach to the Formalization of Information Security Policies.c10th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops (EDOCW'06).

[TasGut11] Ricardo Pereira Tassinari, Jézio Hernani Bomfim Gutierre. Lógica como Cálculo Raciocinador. São Paulo, 2011.

[Mer11] Luciano Edson Martins. Extensão Virtual do Mundo Real: Integração Semântica e Inferência. Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação. Universidade Católica de Pelotas. Pelotas, 2011.